

Analyse de risque et estimation des captures accidentelles de petits cétacés dans le golfe de Gascogne à partir des données de captures accidentelles et de l'effort de pêche dans le golfe de Gascogne, et proposition d'un plan de sur-échantillonnage pour l'hiver 2022-2023 du programme OBSMER.

Auteurs : Matthieu Authier, Thomas Cloâtre, Sébastien Démanèche, Laurent Dubroca

Relecteurs : Emilie Leblond, Clara Ulrich, Pierre Petitgas, Alain Biseau

Table des matières

1	Introduction	3
1.1	Nature du travail demandé.....	3
2	Analyse de l'effort de pêche et l'état des stocks prédatés par les petits cétacés dans le golfe de Gascogne.....	5
3	Description des observations de captures accidentelles.....	5
3.1	Introduction.....	5
3.2	Réalisation du plan de sur-échantillonnage.....	5
3.3	Couverture de l'observation via le programme ObsMer.....	6
3.3.1	Couverture de l'observation par engin	8
3.3.2	Couverture de l'observation par métier.....	11
3.3.3	Couverture de l'observation par flottille et sous-flottille.....	15
4	Estimation du risque de captures accidentelle pour les chalutiers pélagiques en boeuf.....	20
4.1	Introduction.....	20
4.2	Modélisation	26
4.3	Estimation du nombre moyen de dauphins capturés lors d'un événement de capture accidentelle	30
4.4	Estimation du nombre d'événements de captures et du nombre de dauphins capturés lors d'un événement de captures accidentelle	33
4.5	En résumé	35
5	Description des métiers à risque pour les fileyeurs.....	35
6	Proposition d'un plan de sur-échantillonnage pour l'hiver 2022-2023.....	40
6.1	Données utilisées	41
6.2	Détermination de la population d'étude.....	41
6.2.1	La flottille des senneurs danois	41
6.2.2	La flottille des fileyeurs 3 milles.....	42
6.2.3	La flottille des chalutiers utilisant le chalut à grande ouverture verticale.....	43
6.2.4	Critères de définition de la population initiale	43
6.2.5	Consolidation et stratification de la population de navires	44
6.3	Calcul de l'effort d'observation	45
6.4	Répartition de l'effort total en effort trimestriel.....	48
6.5	Articulation des efforts avec les strates classiques.....	49
6.6	Discussion.....	49
7	Données transmises aux groupes de travail européens	51
8	Références	52
8	Annexes.....	53
	Annexe 1.....	53
	Annexe 2.....	58

1 Introduction

Les captures d'espèces non ciblées, d'espèces interdites ou protégées par des engins de pêche sont désignées par le terme de captures accidentelles¹. Mettre en œuvre les mesures visant à réduire ou éliminer ces captures accidentelles fait partie intégrante de la gestion écosystémique des pêches, qui vise à maintenir une exploitation halieutique des écosystèmes en garantissant leurs bons fonctionnements écologiques. En Europe, les captures accidentelles d'espèces protégées sont encadrées par le règlement européen No. 2019/1241 du 20 juin 2019 (qui remplace le précédent règlement No. 812/2004 du 26 avril 2004). Dans le cadre de ce règlement, en France, la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (DPMA) a mis en place un programme d'observation de ces captures à bord des navires de pêche dans le cadre du programme ObsMer opéré par l'Ifremer, ce depuis 2006 (Morizur et al. 2011). Depuis 2016, l'augmentation massive d'échouage de petits cétacés, majoritairement des dauphins communs (*Delphinus delphis*), présentant des traces de capture le long des côtes Atlantique (Peltier et al. 2020) a conduit à la création d'un groupe de travail national pour mieux comprendre et limiter les processus conduisant aux captures accidentelles. Dans ce cadre, les stratégies de collecte de données ont été remises en question et améliorées (voir par exemple (Cornou et al. 2021)). À l'été 2020 la Commission Européenne a mis en demeure la France de prendre des mesures pour réduire les captures accidentelles dans le golfe de Gascogne. Depuis, la France a mis en place un plan d'action pour lutter contre les captures accidentelles comportant sept engagements, dont l'un deux concerne la conduite d'une campagne d'observation volontaire de la pêche à bord des chalutiers et fileyeurs, avec un objectif d'observation correspondant à environ 5% de l'effort de pêche de ces flottilles.

Ce rapport s'inscrit dans cette démarche. Il présente la réponse conjointe de l'Observatoire Pelagis (UMS 3462 CNRS-La Rochelle Université) et de l'Ifremer à la saisine émise par la direction générale des pêches maritimes, de la pêche et de l'aquaculture (DGAMPA) et par la direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) intitulée "Analyse des données de captures accidentelles de petits cétacés dans le golfe de Gascogne en période hivernale et préparation de la campagne 2022-2023" du 17 août 2022, dont l'objet est l'analyse des données de captures accidentelles de petits cétacés dans le golfe de Gascogne en période hivernale de 2018 à 2022 (voir Annexe 1).

1.1 Nature du travail demandé

Ce document détaille les observations existantes sur les événements de captures accidentelles de dauphins communs pour les flottilles françaises considérées à risque dans le golfe de Gascogne. Il s'agit des flottilles utilisant le chalut pélagique en boeuf (PTM), les filets (G..) et la senne danoise (SDN). A partir de ces observations, et lorsque les conditions numériques sont favorables, la construction d'un estimateur statistique du risque de capture accidentelle et du nombre d'individus capturés est élaborée et les résultats préliminaires sont présentés. Le document détaille également la méthodologie employée afin de construire le plan de sur-échantillonnage ObsMer pour l'hiver 2022-2023. Enfin, il précise les modalités de transmission des données et

¹ cette définition est nécessairement contextuelle à ce rapport, cf (Alverson 1994; Hall 1996) pour une discussion sur l'influence du contexte sur la notion de captures accidentelles en halieutique

de participation au groupe de travail lié aux captures accidentelles du CIEM² pour l'année 2022 (WGBYC).

² <https://www.ices.dk/>



2 Analyse de l'effort de pêche et l'état des stocks prédatés par les petits cétacés dans le golfe de Gascogne

L'analyse de l'effort de pêche et l'état des stocks prédatés (section des travaux dénommée "Travaux 1" de la saisine) est détaillée dans le rapport transmis avec la saisine intitulé "Caractérisation et typologie des engins et de l'effort de pêche dans le golfe de Gascogne en période d'échouage des petits cétacés".

3 Description des observations de captures accidentelles

Ce chapitre décrit les captures accidentelles vues par le programme Obsmer de 2018 à 2022. Il correspond à la section des travaux dénommée "Travaux 2.c" dans la saisine.

3.1 Introduction

Cette section réalise une analyse descriptive des données ObsMer collectées lors des hivers 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 et 2021-2022 sur les flottilles concernées par les captures accidentelles de mammifères marins.

Elle détaille tout d'abord la réalisation du plan d'échantillonnage pour les quatre campagnes de sur-échantillonnage puis présente la couverture d'observation et les nombres de captures accidentelles de *Delphinus delphis* par engin, métier, flottille et sous-flottille. Les données utilisées pour cette seconde partie sont principalement issues des campagnes de sur-échantillonnage ObsMer dédiées aux captures accidentelles mais peuvent également provenir de l'échantillonnage ObsMer classique.

Concernant l'échantillonnage ObsMer, un rappel sur les biais inhérents de ce programme d'observation est présenté dans l'annexe 2.

3.2 Réalisation du plan de sur-échantillonnage

Le Tableau 3.2 présente la réalisation du plan d'échantillonnage pour les sur-échantillonnages ObsMer dédiés aux captures accidentelles de mammifères marins pour les hivers 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 et 2021-2022.

Les périodes de sur-échantillonnage sont les suivantes :

- hiver 2018-2019 : du 1^{er} décembre 2018 au 30 avril 2019 (à noter que le premier embarquement s'est tenu le 10 janvier 2019) ;
- hiver 2019-2020 : du 1^{er} décembre 2019 au 30 avril 2020 mais la campagne a dû être interrompue le 16 mars 2020 en raison de la pandémie de COVID-19 ;
- hiver 2020-2021 : du 15 décembre 2020 au 30 avril 2021 ;
- hiver 2021-2022 : du 15 décembre 2021 au 30 avril 2022.

Hiver	Strate	nMarPlan	nMarObs	nNavsElig	nNavsCont	nNavsAdmin	nNavsRejet	nNavsObs	%Navs
18-19	Ch. pélagiques	137	48	29	28	2	9	12	42.9%
19-20	Fil. -15m	350	68	86	85	3	3	34	40.0%
19-20	Fil. +15m	54	25	48	48	8	9	11	22.9%
19-20	Ch. pélagiques	27	8	14	14	0	0	5	35.7%
20-21	Fil. 3M -15m	60	17	27	27	6	1	5	18.5%

20-21	Fil. côtiers -15m	786	249	228	221	28	13	63	28.5%
20-21	Fil. mixtes -15m	150	85	24	23	2	3	12	52.2%
20-21	Fil. du large -15m	4	0	2	1	0	0	0	0.0%
20-21	Fil. mixtes +15m	13	4	8	8	1	1	3	37.5%
20-21	Fil. du large +15m	41	24	50	41	6	1	11	26.8%
20-21	Ch. pélagiques -12m	38	7	5	5	3	0	4	80.0%
20-21	Ch. pélagiques +12m	43	15	27	27	1	3	8	29.6%
21-22	Fil. 3M	42	18	33	33	3	5	7	21.2%
21-22	Fil. côtiers	272	221	227	217	24	32	69	31.8%
21-22	Fil. mixtes	58	54	40	38	2	10	20	52.6%
21-22	Fil. du large	51	24	60	58	7	5	13	22.4%
21-22	Ch. pél. & sen. dan.	133	51	42	34	5	4	19	55.9%

Tableau 3.2 : Réalisation du plan d'échantillonnage pour les quatre sur-échantillonnages ObsMer.

Avec :

- nMarPlan : nombre de marées prévues par le plan d'échantillonnage ;
- nMarObs : nombre de marées observées ;
- nNavsElig : nombre de navires (uniques) éligibles à cette strate d'échantillonnage ;
- nNavsCont : nombre de navires (uniques) avec au moins une **tentative** de contact de la part des observateurs ;
- nNavsAdmin : nombre de navires (uniques) n'ayant pas embarqué d'observateur pour raison administrative (i.e. : pas d'autorisation de personnel spécial) ;
- nNavsRejet : nombre de navires (uniques) n'ayant pas embarqué d'observateur pour cause de rejet du programme ObsMer ;
- nNavsObs : nombre de navires (uniques) observés ;
- %Navs : nombre de navires (uniques) observés par rapport au nombre de navires contactés.

Il est à noter que le nombre de navires éligibles par strate d'échantillonnage présenté ici correspond au nombre de navires éligibles en fin de campagne de sur-échantillonnage. En effet, ce nombre est susceptible d'avoir varié en cours d'échantillonnage : navire initialement dans une mauvaise strate, navire vendu hors zone d'échantillonnage etc.

Par ailleurs, la somme des colonnes "navires observés" + "navires refusant d'embarquer des observateurs" + "navires ne pouvant embarquer d'observateurs pour raison administrative" n'est pas égale au nombre de "navires contactés". En effet, d'autres motifs d'impossibilité d'embarquement existent mais ne sont pas mentionnés ici : injoignable, maintenance, pas de place à bord, arrêt temporaire, covid-19 etc.

3.3 Couverture de l'observation via le programme ObsMer

Depuis l'hiver 2019-2020, en zone VIII et en période hivernale, une très grande majorité de l'observation des activités de pêche au filet ou au chalut pélagique a été réalisée dans le cadre des campagnes de sur-échantillonnage. Mais certains navires ayant pratiqué le filet ou le chalut pélagique ont pu être observés lors d'observations menées sur les strates "classiques" : c'est notamment le cas des navires n'ayant pas été intégrés aux strates de sur-échantillonnage (navire polyvalent, nouveau navire, navire ayant changé d'activité entre l'année n-1 et l'année n etc.). Sur les 3655 opérations de pêche au filet observées en hiver depuis l'hiver 2019-2020, 16 d'entre elles ont été

observées sur les strates classiques, soit 0.4% (5.8% pour les PTM/OTM). Par ailleurs, le premier sur-échantillonnage lors de l'hiver 2018-2019 ne concernait que les chalutiers pélagiques en bœuf (PTM). Lors de cet hiver, les fileyeurs et les navires pratiquant le chalut pélagique à panneaux (OTM) ont tout de même été observés sur les strates classiques. Pour ces deux raisons, il paraît pertinent de combiner à la fois les données issues des campagnes de sur-échantillonnages et celles issues des strates classiques afin d'évaluer le taux d'observation de ces flottilles en période hivernale.

Les efforts de pêche réels, issus de l'algorithme SACROIS (SIH 2017, 20), sont calculés sur la même période que la campagne de sur-échantillonnage associée. Par exemple, l'échantillonnage s'étant interrompu le 16 mars 2020 en raison de la crise sanitaire liée au COVID-19, le calcul de l'effort réel s'est basé sur la période 1er décembre 2019 - 16 mars 2020 pour l'hiver 2019-2020. De même, aucun embarquement n'ayant eu lieu en décembre 2018 sur la flottille des chalutiers pélagiques en bœuf, il a semblé plus pertinent de ne pas prendre en compte l'effort de pêche de décembre dans les calculs (choix conforté par un effort de pêche relativement faible pour les PTM).

D'éventuelles différences d'effort d'observation peuvent apparaître suivant que l'on se place au niveau :

- de la strate de sur-échantillonnage (cf. §3.2) d'une part ;
- de l'engin (cf. §3.3.1), du métier (cf. §3.3.2) et de la flottille (cf. §3.3.3) d'autre part.

En effet, l'effort observé au niveau de la strate de sur-échantillonnage ne compile que les observations effectuées pendant les campagnes de sur-échantillonnage. Or, comme évoqué au §3.2, certaines opérations de pêche observées sur les strates classiques ont été ajoutées pour le calcul des efforts d'observation par engin, métier et flottille. Par ailleurs, l'effort observé au niveau de la strate de sur-échantillonnage compile toutes les marées effectuées dans le cadre du sur-échantillonnage, quelles que soient la zone de pêche et le métier effectué. Même si la consigne donnée aux observateurs était d'observer des marées en zone VIII du CIEM correspondant au golfe de Gascogne, un petit nombre de marées (23 marées sur un total de 918 depuis le premier sur-échantillonnage) a été observé en zones VIIh et VIIj. Bien qu'effectivement réalisées dans le cadre du sur-échantillonnage et donc présentées dans le Tableau du §3.2, ces marées-là sont exclues des calculs suivants où le focus est exclusivement mis sur la zone VIII. De même, bien que l'objectif était d'observer les engins d'intérêt (PTM, OTM et G., voire SDN en 21-22), certains engins et métiers non ciblés ont pu faire l'objet d'échantillonnage, soit car ces métiers ont été pratiqués sur des marées où un métier d'intérêt a également été pratiqué (situation assez courante et non problématique ici), soit car ces métiers ont été pratiqués sur des marées où aucun métier d'intérêt n'a été pratiqué (situation plus problématique mais rare, 14 marées sur 918). Comme pour les marées hors zone VIII, les marées où aucun engin d'intérêt n'a été pratiqué ainsi que les marées à la senne danoise (SDN) sont exclues des calculs suivants.

Comme convenu lors de précédents ateliers sur l'effort de pêche, l'effort total issu de SACROIS des chalutiers pélagiques en bœuf (pratiquant l'engin PTM donc) est divisé par deux.

Par ailleurs, 8 marées observées dans le cadre du sur-échantillonnage n'ont fait l'objet d'aucune opération de pêche (absence de détection, avarie en route etc.). Ces marées sont également exclues ici.

Enfin, un individu de dauphin commun a été capturé en février 2020 lors d'une opération de pêche à la palangre calée (LLS). Ce navire a également pratiqué du trémail (GTR_DEF) lors de cette marée d'où l'embarquement d'un observateur. Celui-ci a indiqué que l'individu avait été relâché vivant. Cet événement n'est volontairement pas présenté ici, le focus étant mis sur les métiers effectivement ciblés par le sur-échantillonnage (PTM, OTM et G..), pour lesquels un effort d'observation spécifique a été mis en place.

3.3.1 Couverture de l'observation par engin

Dans cette section, seules sont comptabilisées les marées où au moins une opération de pêche a été réalisée :

- pendant les périodes hivernales 2018-2019 (01/01/19 - 30/04/19), 2019-2020 (01/12/19 - 16/03/20), 2020-2021 (15/12/20 - 30/04/21) et 2021-2022 (15/12/21 - 30/04/22) ;
- dans le golfe de Gascogne (zone VIII) ;
- avec un des engins d'intérêt (PTM, OTM et G..).

3.3.1.1 Taux d'observation

Le Tableau 3.3.1.1 présente le taux d'observation par engin.

Hiver	Engin	nNavsObs	nNavsTot	%Navs	nMarObs	nMarTot	%Mar	nJdPObs	nJdPTot	%JdP	nJdMObs	nJdMTot	%JdM	nEv	nInd
18-19	GNC	2	40	5.0%	2	682	0.3%	2	659	0.3%	2	674	0.3%	0	0
18-19	GND	1	76	1.3%	2	1 167	0.2%	2	1 179	0.2%	2	1 179	0.2%	0	0
18-19	GNS	33	280	11.8%	46	5 003	0.9%	44	5 902	0.7%	72	6 428	1.1%	0	0
18-19	GTN	0	16	0.0%	0	64	0.0%	0	48	0.0%	0	48	0.0%	0	0
18-19	GTR	40	357	11.2%	49	8 205	0.6%	52	9 482	0.5%	85	10 082	0.8%	2	2
18-19	OTM	1	19	5.3%	1	122	0.8%	1	138	0.7%	3	172	1.7%	1	1
18-19	PTM	16	49	32.7%	50	534	9.4%	69	814	8.5%	201	1 018	19.7%	11	28
19-20	GNC	6	40	15.0%	6	581	1.0%	6	570	1.1%	6	573	1.0%	0	0
19-20	GND	0	48	0.0%	0	278	0.0%	0	250	0.0%	0	250	0.0%	0	0
19-20	GNS	27	281	9.6%	53	4 560	1.2%	60	5 538	1.1%	140	5 982	2.3%	0	0
19-20	GTN	1	12	8.3%	1	62	1.6%	2	53	3.8%	1	53	1.9%	0	0
19-20	GTR	22	241	9.1%	45	3 883	1.2%	44	5 455	0.8%	77	6 007	1.3%	1	1
19-20	OTM	0	23	0.0%	0	108	0.0%	0	148	0.0%	0	181	0.0%	0	0
19-20	PTM	5	34	14.7%	8	207	3.9%	16	294	5.4%	21	370	5.7%	2	4
20-21	GNC	6	46	13.0%	25	794	3.1%	19	753	2.5%	25	759	3.3%	0	0
20-21	GND	7	72	9.7%	11	989	1.1%	10	1 014	1.0%	11	1 013	1.1%	0	0
20-21	GNS	55	300	18.3%	171	5 164	3.3%	84	6 371	1.3%	225	6 867	3.3%	4	4
20-21	GTN	0	15	0.0%	0	75	0.0%	0	77	0.0%	0	77	0.0%	0	0
20-21	GTR	70	349	20.1%	271	8 327	3.3%	102	9 916	1.0%	333	10 455	3.2%	7	7
20-21	OTM	0	20	0.0%	0	96	0.0%	0	116	0.0%	0	136	0.0%	0	0
20-21	PTM	12	39	30.8%	21	374	5.6%	48	542	8.9%	75	626	12.0%	9	24
21-22	GNC	14	42	33.3%	42	978	4.3%	32	955	3.4%	42	955	4.4%	0	0
21-22	GND	6	81	7.4%	10	1 142	0.9%	9	1 153	0.8%	10	1 153	0.9%	0	0
21-22	GNS	59	286	20.6%	125	4 949	2.5%	77	6 275	1.2%	148	6 887	2.1%	3	3
21-22	GTN	4	18	22.2%	6	110	5.5%	6	129	4.7%	6	129	4.7%	0	0
21-22	GTR	86	335	25.7%	217	7 339	3.0%	99	8 157	1.2%	278	8 586	3.2%	1	1
21-22	OTM	2	16	12.5%	3	68	4.4%	12	112	10.7%	14	126	11.1%	0	0
21-22	PTM	12	30	40.0%	28	310	9.0%	38	456	8.3%	81	519	15.6%	0	0

Tableau 3.3.1.1 : Taux d'observation par engin.

Avec :

- nNavsObs : nombre de navires (uniques) observés ayant pratiqué au moins une opération de pêche pour l'engin et la période considérés ;
- nNavsTot : nombre total de navires (uniques) ayant pratiqué au moins une opération de pêche pour l'engin et la période considérés ;
- %Navs : proportion de navires observés ;
- nMarObs : nombre de marées observées ;
- nMarTot : nombre total de marées ;
- %Mar : proportion de marées observées ;
- nJdPObs : nombre de jours de pêche observés ;
- nJdPTot : nombre de jours de pêche total ;
- %JdP : proportion de jours de pêche observés ;
- nJdMObs : nombre de jours de mer observés ;
- nJdMTot : nombre de jours de mer total ;
- %JdM : proportion de jours de mer observés ;
- nEv : nombre d'événements de capture accidentelle de dauphin commun (*Delphinus delphis*) observés. Cela correspond au nombre d'opérations de pêche où au moins une capture accidentelle de dauphin commun a été observée ;
- nInd : nombre d'individus *Delphinus delphis* capturés accidentellement.

Le calcul du nombre de marées par engin est toujours ambigu puisque plusieurs engins peuvent être utilisés au cours d'une même marée. Dans ces cas-là, le choix fait ici est de dupliquer la marée entre les différents engins utilisés : 1 marée où ont été pratiqués du GNS et du GTR compte pour 1 marée GNS et 1 marée GTR. De la même manière, dans le cas où plusieurs engins seraient utilisés dans une même marée, il nous est impossible, à partir des données ObsMer, de répartir le nombre de jours de mer d'une marée entre les différents engins utilisés. Dans ces cas-là, comme pour les marées, le choix fait ici est de dupliquer les jours de mer entre les différents engins utilisés : 1 marée de 3 jours de mer où ont été pratiqués du GNS et du GTR compte pour 3 jours de mer GNS et 3 jours de mer GTR.

Conformément aux discussions passées sur le calcul des efforts de pêche, le nombre de jours de pêche correspond ici au nombre de jours calendaires avec au moins une opération de pêche. Cela répartit au mieux l'effort entre les différents engins contrairement au nombre de jours de mer.

3.3.1.2 Localisation des événements de capture accidentelle

La Figure 3.3.1.2 cartographie la localisation des événements de captures accidentelles par engin. La catégorie "Other" regroupe l'engin OTM ainsi que tous les engins du filet exceptés le GNS et le GTR.

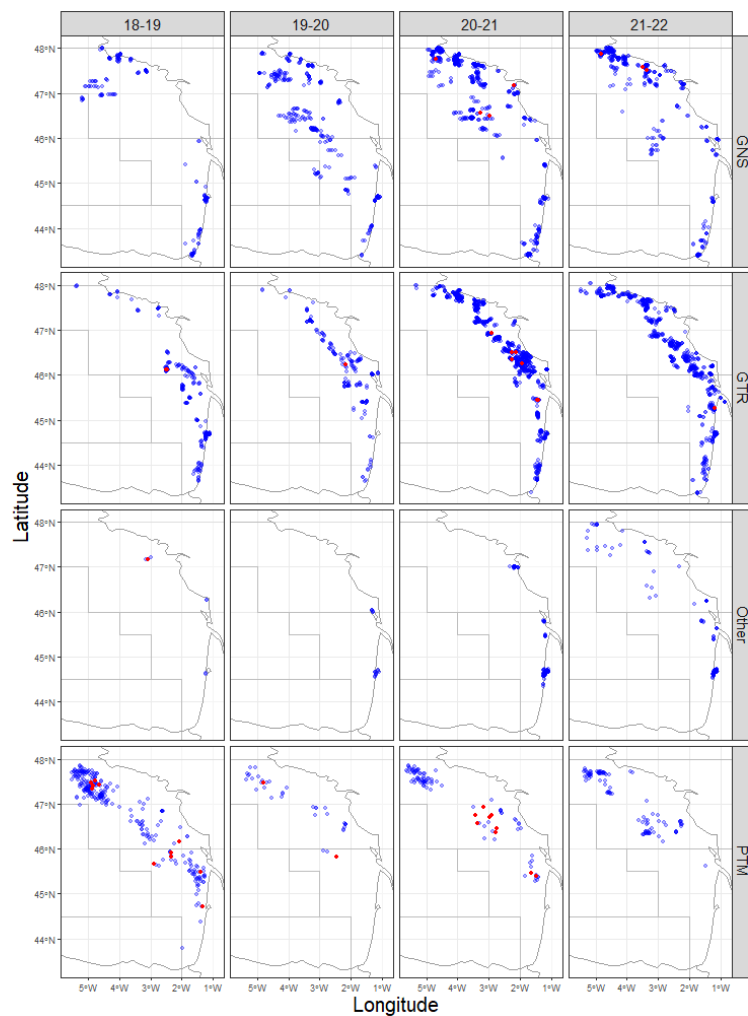


Figure 3.3.1.2 : Localisation des événements de capture accidentelle par engin. En bleu : OP sans événement de capture ; en rouge : OP avec événement de capture.

3.3.1.3 Représentativité spatio-temporelle de l'échantillonnage

La Figure 3.3.1.3 décrit la représentativité spatio-temporelle de l'échantillonnage ObsMer par engin. Comme au §3.3.1.2, la catégorie "Other" regroupe l'engin OTM ainsi que tous les engins du filet exceptés le GNS et le GTR.

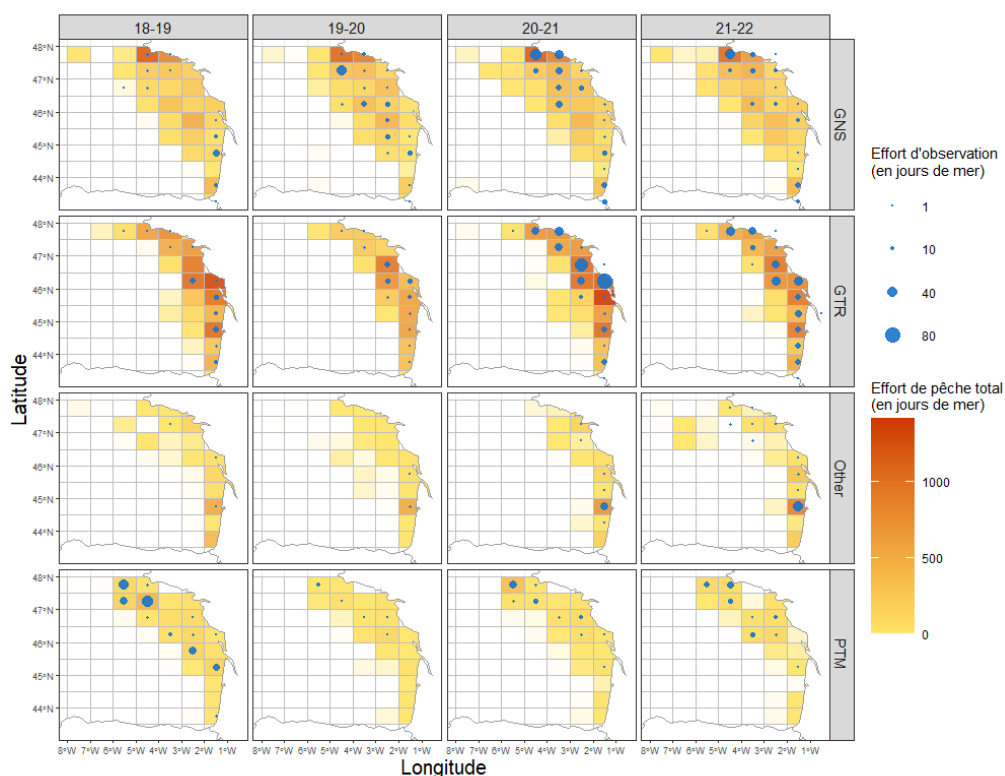


Figure 3.3.1.3 : Représentativité spatio-temporelle de l'échantillonnage ObsMer par engin.

3.3.2 Couverture de l'observation par métier

Dans cette section, seules sont comptabilisées les marées où au moins une opération de pêche a été réalisée :

- pendant les périodes hivernales 2018-2019 (01/01/19 - 30/04/19), 2019-2020 (01/12/19 - 16/03/20), 2020-2021 (15/12/20 - 30/04/21) et 2021-2022 (15/12/21 - 30/04/22) ;
- dans le golfe de Gascogne (zone VIII) ;
- avec un des engins d'intérêt (PTM, OTM et G..).

3.3.2.1 Taux d'observation

Le Tableau 3.3.2.1 présente le taux d'observation par métier.

Hiver	Métier	nNavsObs	nNavsTot	%Navs	nMarObs	nMarTot	%Mar	nJdPObs	nJdPTot	%JdP	nJdMObs	nJdMTot	%JdM	nEv	nInd
18-19	GNC_DEF	2	40	5.0%	2	682	0.3%	2	659	0.3%	2	674	0.3%	0	0
18-19	GND_ANA	0	11	0.0%	0	121	0.0%	0	96	0.0%	0	96	0.0%	0	0
18-19	GND_CAT	0	24	0.0%	0	343	0.0%	0	389	0.0%	0	390	0.0%	0	0
18-19	GND_DEF	1	63	1.6%	2	713	0.3%	2	685	0.3%	2	685	0.3%	0	0
18-19	GND_SPF	0	4	0.0%	0	10	0.0%	0	10	0.0%	0	10	0.0%	0	0
18-19	GNS_CAT	0	6	0.0%	0	27	0.0%	0	23	0.0%	0	23	0.0%	0	0
18-19	GNS_CEP	0	17	0.0%	0	124	0.0%	0	123	0.0%	0	125	0.0%	0	0
18-19	GNS_CRU	0	27	0.0%	0	77	0.0%	0	65	0.0%	0	66	0.0%	0	0
18-19	GNS_DEF	33	268	12.3%	46	4 661	1.0%	44	5 589	0.8%	72	6 113	1.2%	0	0
18-19	GNS_LPF	0	9	0.0%	0	31	0.0%	0	24	0.0%	0	24	0.0%	0	0
18-19	GNS_SPF	1	49	2.0%	1	98	1.0%	1	80	1.2%	1	81	1.2%	0	0
18-19	GTN_DEF	0	16	0.0%	0	64	0.0%	0	48	0.0%	0	48	0.0%	0	0

21-22	GTR_DEF	79	293	27.0%	196	6 000	3.3%	98	6 871	1.4%	257	7 298	3.5%	1	1
21-22	OTM_DEF	2	11	18.2%	3	56	5.4%	12	102	11.8%	14	112	12.5%	0	0
21-22	OTM_SPF	0	6	0.0%	0	12	0.0%	0	10	0.0%	0	15	0.0%	0	0
21-22	PTM_CEP	0	2	0.0%	0	2	0.0%	0	2	0.0%	0	1	0.0%	0	0
21-22	PTM_DEF	8	23	34.8%	20	202	9.9%	31	306	10.1%	68	368	18.5%	0	0
21-22	PTM_LPF	0	4	0.0%	0	14	0.0%	0	12	0.0%	0	14	0.0%	0	0
21-22	PTM_SPF	6	24	25.0%	9	114	7.9%	12	136	8.8%	17	136	12.5%	0	0

Tableau 3.3.2.1 : Taux d'observation par métier.

Avec :

- nNavsObs : nombre de navires (uniques) observés ayant pratiqué au moins une opération de pêche pour le métier et la période considérés ;
- nNavsTot : nombre total de navires (uniques) ayant pratiqué au moins une opération de pêche pour le métier et la période considérés ;
- %Navs : proportion de navires observés ;
- nMarObs : nombre de marées observées ;
- nMarTot : nombre total de marées ;
- %Mar : proportion de marées observées ;
- nJdPObs : nombre de jours de pêche observés ;
- nJdPTot : nombre de jours de pêche total ;
- %JdP : proportion de jours de pêche observés ;
- nJdMObs : nombre de jours de mer observés ;
- nJdMTot : nombre de jours de mer total ;
- %JdM : proportion de jours de mer observés ;
- nEv : nombre d'événements de capture accidentelle de dauphin commun (*Delphinus delphis*) observés. Cela correspond au nombre d'opérations de pêche où au moins une capture accidentelle de dauphin commun a été observée ;
- nInd : nombre d'individus *Delphinus delphis* capturés accidentellement.

Les mêmes réserves et remarques concernant le calcul du nombre de marées, jours de mer et jours de pêche s'appliquent ici au métier (cf. §3.3.1.1).

3.3.2.2 Localisation des événements de capture accidentelle

La Figure 3.3.2.2 cartographie la localisation des événements de captures accidentelles par métier. La catégorie "Other" regroupe les métiers utilisant l'engin OTM ainsi que tous les engins du filet exceptés le GNS et le GTR.

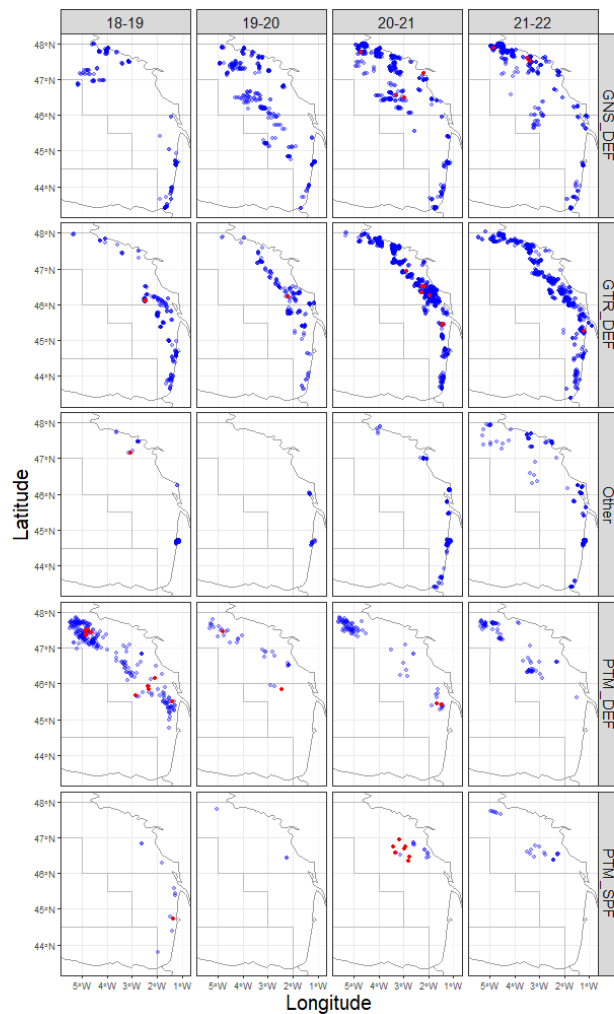


Figure 3.3.2.2 : Localisation des événements de capture accidentelle par métier. En bleu : OP sans événement de capture ; en rouge : OP avec événement de capture.

3.3.2.3 Représentativité spatio-temporelle de l'échantillonnage

La Figure 3.3.2.3 décrit la représentativité spatio-temporelle de l'échantillonnage ObsMer par métier. La catégorie "Other" regroupe les métiers utilisant l'engin OTM ainsi que tous les engins du filet exceptés le GNS et le GTR.

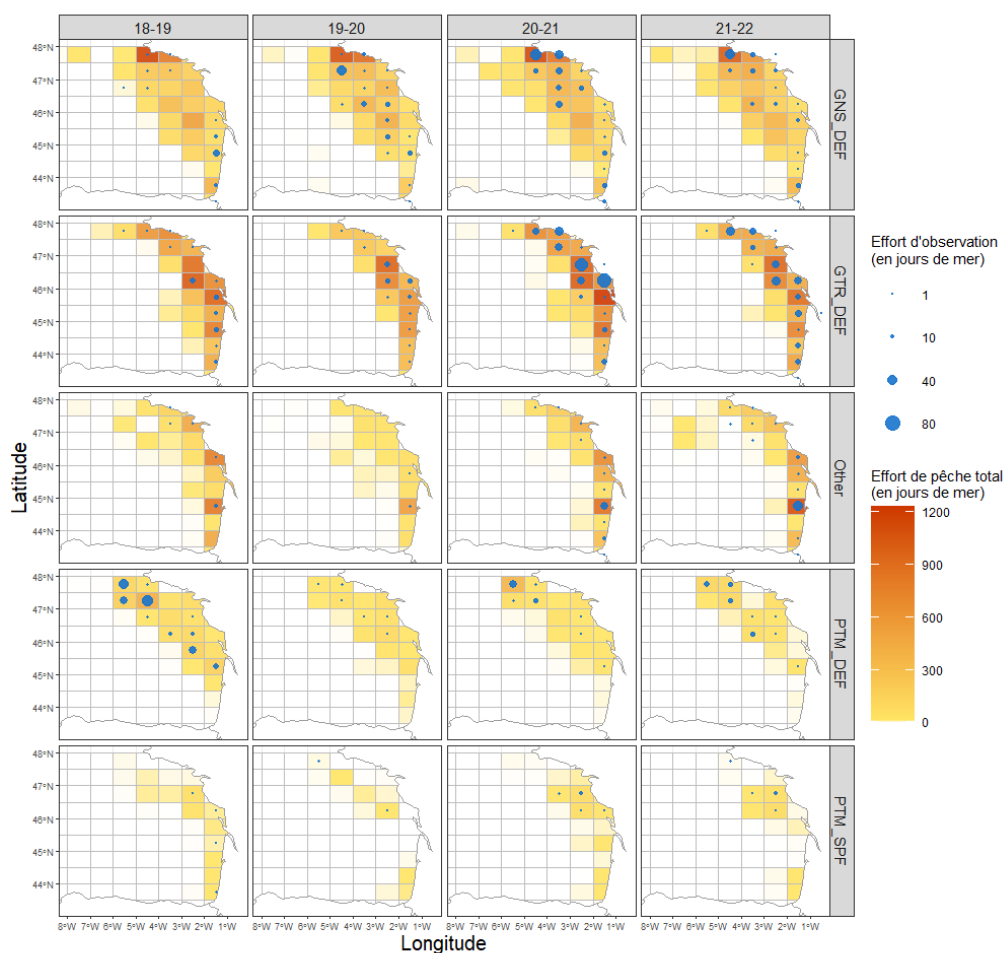


Figure 3.3.2.3 : Représentativité spatio-temporelle de l'échantillonnage ObsMer par métier.

3.3.3 Couverture de l'observation par flottille et sous-flottille

Dans cette section, seules sont comptabilisées les marées où au moins une opération de pêche a été réalisée :

- pendant les périodes hivernales 2018-2019 (01/01/19 - 30/04/19), 2019-2020 (01/12/19 - 16/03/20), 2020-2021 (15/12/20 - 30/04/21) et 2021-2022 (15/12/21 - 30/04/22) ;
- dans le golfe de Gascogne (zone VIII) ;
- avec un des engins d'intérêt (PTM, OTM et G..).

Les flottilles considérées ici sont :

- les chalutiers pélagiques d'une part, définis comme les navires ayant pratiqué au moins une OP au PTM ou à l'OTM ;
- les fileyeurs d'autre part, répartis en flottilles et sous-flottilles suivant la classification effectuée par Sébastien Demanèche d'Ifremer (fileyeurs 3 milles, fileyeurs côtiers etc.). La classification de l'hiver n étant effectuée à partir des

données de l'hiver n , seulement disponibles à partir du printemps $n+1$, nous n'avons pas encore la classification des navires pour l'hiver 2021-2022. Le choix a été fait d'appliquer la classification la plus récente (celle de l'hiver 2020-2021) à l'hiver 2021-2022.

Il est à noter que certains navires peuvent effectuer des opérations de pêche avec des engins ne correspondant pas à la flottille à laquelle ils appartiennent (un fileyeur pratiquant un peu de casier, un chalutier pélagique faisant quelques marées à la senne danoise). Comme précédemment, seuls les efforts réalisés pour les engins d'intérêt (PTM, OTM et G..) sont présentés ici.

3.3.3.1 Taux d'observation par flottille et sous-flottille

Les deux Tableaux suivants présentent le taux d'observation par flottille et par sous-flottille.

Hiver Flottille	nNavsObs	nNavsTot	%Navs	nMarObs	nMarTot	%Mar	nJdPObs	nJdPTot	%JdP	nJdMObs	nJdMTot	%JdM	nEv	nInd
18-19 Ch. pélagiques	17	63	27.0%	51	594	8.6%	69	884	7.8%	204	1 104	18.5%	12	29
18-19 Fileyeur Fluvial	0	38	0.0%	0	900	0.0%	0	1 009	0.0%	0	1 010	0.0%	0	0
18-19 Fileyeur 3milles	12	86	14.0%	19	1 904	1.0%	14	1 814	0.8%	19	1 857	1.0%	0	0
18-19 Fileyeur Côtier	32	266	12.0%	41	8 679	0.5%	33	8 317	0.4%	41	8 522	0.5%	0	0
18-19 Fileyeur Mixte	9	35	25.7%	12	1 528	0.8%	34	2 332	1.5%	50	2 554	2.0%	2	2
18-19 Fileyeur du Large	2	57	3.5%	4	927	0.4%	11	3 223	0.3%	15	3 872	0.4%	0	0
19-20 Ch. pélagiques	5	53	9.4%	8	260	3.1%	16	368	4.3%	21	460	4.6%	2	4
19-20 Fileyeur Fluvial	0	26	0.0%	0	206	0.0%	0	178	0.0%	0	178	0.0%	0	0
19-20 Fileyeur 3milles	10	78	12.8%	15	1 197	1.3%	12	1 145	1.0%	15	1 149	1.3%	0	0
19-20 Fileyeur Côtier	20	253	7.9%	43	5 633	0.8%	36	5 476	0.7%	43	5 625	0.8%	0	0
19-20 Fileyeur Mixte	5	35	14.3%	12	1 162	1.0%	22	1 830	1.2%	26	2 027	1.3%	0	0
19-20 Fileyeur du Large	9	62	14.5%	20	998	2.0%	54	3 237	1.7%	125	3 886	3.2%	1	1
20-21 Ch. pélagiques	12	54	22.2%	21	420	5.0%	48	600	8.0%	75	693	10.8%	9	24
20-21 Fileyeur Fluvial	1	52	1.9%	5	901	0.6%	7	963	0.7%	5	963	0.5%	0	0
20-21 Fileyeur 3milles	12	109	11.0%	46	2 457	1.9%	37	2 449	1.5%	46	2 457	1.9%	0	0
20-21 Fileyeur Côtier	58	276	21.0%	223	7 993	2.8%	97	7 773	1.2%	227	7 895	2.9%	5	5
20-21 Fileyeur Mixte	13	50	26.0%	86	2 380	3.6%	72	3 050	2.4%	109	3 254	3.3%	2	2
20-21 Fileyeur du Large	10	63	15.9%	15	1 155	1.3%	57	3 895	1.5%	101	4 602	2.2%	4	4
21-22 Ch. pélagiques	13	45	28.9%	31	343	9.0%	50	512	9.8%	95	582	16.3%	0	0
21-22 Fileyeur Fluvial	1	44	2.3%	3	816	0.4%	4	828	0.5%	3	828	0.4%	0	0
21-22 Fileyeur 3milles	22	94	23.4%	67	2 550	2.6%	55	2 506	2.2%	67	2 513	2.7%	0	0
21-22 Fileyeur Côtier	58	235	24.7%	173	7 332	2.4%	86	6 877	1.3%	188	6 988	2.7%	3	3
21-22 Fileyeur Mixte	18	47	38.3%	52	1 777	2.9%	50	2 225	2.2%	65	2 359	2.8%	0	0
21-22 Fileyeur du Large	10	61	16.4%	15	1 058	1.4%	45	3 584	1.3%	69	4 341	1.6%	1	1

Tableau 3.3.3.1.1 : Taux d'observation par flottille.

Hiver Flottille	Ss-flottille	nNavsObs	nNavsTot	%Navs	nMarObs	nMarTot	%Mar	nJdPObs	nJdPTot	%JdP	nJdMObs	nJdMTot	%JdM	nEv	nInd
18-19 Ch. pélagiques	-	17	63	27.0%	51	594	8.6%	69	884	7.8%	204	1 104	18.5%	12	29
18-19 Fileyeur Fluvial	Fileyeur Fluvial (à maigres dominants)	0	24	0.0%	0	462	0.0%	0	541	0.0%	0	541	0.0%	0	0
18-19 Fileyeur Fluvial	Fileyeur Fluvial (à poissons anadromes dominants)	0	14	0.0%	0	438	0.0%	0	469	0.0%	0	469	0.0%	0	0
18-19 Fileyeur 3milles	Fileyeur 3milles (à divers espèces côtières)	12	71	16.9%	19	1 617	1.2%	14	1 545	0.9%	19	1 588	1.2%	0	0
18-19 Fileyeur 3milles	Fileyeur 3milles (à seiches dominants)	0	15	0.0%	0	287	0.0%	0	270	0.0%	0	270	0.0%	0	0
18-19 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à bars dominants)	8	71	11.3%	11	1 852	0.6%	13	1 792	0.7%	11	1 856	0.6%	0	0
18-19 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à crustacés dominants)	1	8	12.5%	1	179	0.6%	1	168	0.6%	1	172	0.6%	0	0
18-19 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à divers espèces côtières)	12	57	21.1%	16	1 575	1.0%	18	1 493	1.2%	16	1 493	1.1%	0	0
18-19 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à lieux jaunes dominants)	1	27	3.7%	1	1 218	0.1%	2	1 002	0.2%	1	1 028	0.1%	0	0
18-19 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à soles dominants)	10	78	12.8%	12	3 281	0.4%	13	3 326	0.4%	12	3 439	0.3%	0	0
18-19 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à maigres dominants)	0	7	0.0%	0	122	0.0%	0	116	0.0%	0	116	0.0%	0	0
18-19 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à seiches dominants)	0	18	0.0%	0	452	0.0%	0	422	0.0%	0	422	0.0%	0	0
18-19 Fileyeur Mixte	Fileyeur Mixte (à soles dominants)	9	35	25.7%	12	1 528	0.8%	34	2 332	1.5%	50	2 554	2.0%	2	2
18-19 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à merlus dominants)	1	29	3.4%	3	383	0.8%	10	1 555	0.6%	13	1 954	0.7%	0	0
18-19 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à soles dominants)	1	22	4.5%	1	442	0.2%	2	1 406	0.1%	2	1 599	0.1%	0	0
18-19 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à baudroies dominants)	0	6	0.0%	0	102	0.0%	0	263	0.0%	0	321	0.0%	0	0
19-20 Ch. pélagiques	-	5	53	9.4%	8	260	3.1%	16	368	4.3%	21	460	4.6%	2	4
19-20 Fileyeur Fluvial	Fileyeur Fluvial (à maigres dominants)	0	17	0.0%	0	129	0.0%	0	123	0.0%	0	123	0.0%	0	0
19-20 Fileyeur Fluvial	Fileyeur Fluvial (à poissons anadromes dominants)	0	9	0.0%	0	77	0.0%	0	56	0.0%	0	56	0.0%	0	0

19-20 Fileyeur 3milles	Fileyeur 3milles (à divers espèces côtières)	10	70	14.3%	15	1 167	1.3%	12	1 115	1.1%	15	1 119	1.3%	0	0
19-20 Fileyeur 3milles	Fileyeur 3milles (à seiches dominants)	0	8	0.0%	0	30	0.0%	0	30	0.0%	0	30	0.0%	0	0
19-20 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à bars dominants)	4	73	5.5%	11	1 476	0.7%	11	1 485	0.7%	11	1 516	0.7%	0	0
19-20 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à divers espèces côtières)	2	55	3.6%	4	944	0.4%	6	843	0.7%	4	843	0.5%	0	0
19-20 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à lieux jaunes dominants)	2	27	7.4%	3	806	0.4%	5	670	0.7%	3	685	0.4%	0	0
19-20 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à seiches dominants)	1	12	8.3%	3	136	2.2%	5	126	4.0%	3	126	2.4%	0	0
19-20 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à soles dominants)	11	72	15.3%	22	2 059	1.1%	22	2 144	1.0%	22	2 243	1.0%	0	0
19-20 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à crustacés dominants)	0	10	0.0%	0	144	0.0%	0	155	0.0%	0	161	0.0%	0	0
19-20 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à maigres dominants)	0	4	0.0%	0	68	0.0%	0	56	0.0%	0	56	0.0%	0	0
19-20 Fileyeur Mixte	Fileyeur Mixte (à soles dominants)	5	35	14.3%	12	1 162	1.0%	22	1 830	1.2%	26	2 027	1.3%	0	0
19-20 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à merlus dominants)	7	33	21.2%	16	429	3.7%	48	1 668	2.9%	103	2 041	5.0%	0	0
19-20 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à soles dominants)	2	23	8.7%	4	506	0.8%	14	1 390	1.0%	22	1 626	1.4%	1	1
19-20 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à baudroies dominants)	0	6	0.0%	0	63	0.0%	0	180	0.0%	0	219	0.0%	0	0
20-21 Ch. pélagiques	-	12	54	22.2%	21	420	5.0%	48	600	8.0%	75	693	10.8%	9	24
20-21 Fileyeur Fluvial	Fileyeur Fluvial (à maigres dominants)	1	31	3.2%	5	549	0.9%	7	632	1.1%	5	632	0.8%	0	0
20-21 Fileyeur Fluvial	Fileyeur Fluvial (à poissons anadromes dominants)	0	21	0.0%	0	352	0.0%	0	332	0.0%	0	332	0.0%	0	0
20-21 Fileyeur 3milles	Fileyeur 3milles (à divers espèces côtières)	12	89	13.5%	46	2 111	2.2%	37	2 104	1.8%	46	2 112	2.2%	0	0
20-21 Fileyeur 3milles	Fileyeur 3milles (à seiches dominants)	0	20	0.0%	0	346	0.0%	0	346	0.0%	0	346	0.0%	0	0
20-21 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à bars dominants)	12	67	17.9%	37	1 569	2.4%	36	1 688	2.1%	41	1 740	2.4%	1	1
20-21 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à crustacés dominants)	1	8	12.5%	2	101	2.0%	2	91	2.2%	2	92	2.2%	0	0
20-21 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à divers espèces côtières)	12	71	16.9%	37	1 618	2.3%	36	1 500	2.4%	37	1 507	2.5%	0	0
20-21 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à lieux jaunes dominants)	6	19	31.6%	28	810	3.5%	34	713	4.8%	28	724	3.9%	0	0
20-21 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à maigres dominants)	1	7	14.3%	1	128	0.8%	1	126	0.8%	1	126	0.8%	0	0
20-21 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à seiches dominants)	2	38	5.3%	5	843	0.6%	6	813	0.7%	5	813	0.6%	0	0
20-21 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à soles dominants)	24	66	36.4%	113	2 924	3.9%	62	2 845	2.2%	113	2 895	3.9%	4	4
20-21 Fileyeur Mixte	Fileyeur Mixte (à soles dominants)	13	50	26.0%	86	2 380	3.6%	72	3 050	2.4%	109	3 254	3.3%	2	2
20-21 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à merlus dominants)	5	35	14.3%	8	542	1.5%	32	2 157	1.5%	61	2 595	2.4%	2	2
20-21 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à soles dominants)	5	23	21.7%	7	521	1.3%	31	1 510	2.1%	40	1 739	2.3%	2	2
20-21 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à baudroies dominants)	0	5	0.0%	0	92	0.0%	0	229	0.0%	0	268	0.0%	0	0
21-22 Ch. pélagiques	-	13	45	28.9%	31	343	9.0%	50	512	9.8%	95	582	16.3%	0	0
21-22 Fileyeur Fluvial	Fileyeur Fluvial (à maigres dominants)	1	26	3.8%	3	501	0.6%	4	508	0.8%	3	508	0.6%	0	0
21-22 Fileyeur Fluvial	Fileyeur Fluvial (à poissons anadromes dominants)	0	18	0.0%	0	315	0.0%	0	321	0.0%	0	321	0.0%	0	0
21-22 Fileyeur 3milles	Fileyeur 3milles (à divers espèces côtières)	21	75	28.0%	66	2 173	3.0%	54	2 138	2.5%	66	2 144	3.1%	0	0
21-22 Fileyeur 3milles	Fileyeur 3milles (à seiches dominants)	1	19	5.3%	1	377	0.3%	1	368	0.3%	1	368	0.3%	0	0
21-22 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à bars dominants)	14	53	26.4%	46	1 505	3.1%	41	1 568	2.6%	54	1 630	3.3%	1	1
21-22 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à crustacés dominants)	1	5	20.0%	1	211	0.5%	1	180	0.6%	1	180	0.6%	0	0
21-22 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à divers espèces côtières)	12	52	23.1%	37	1 391	2.7%	33	1 235	2.7%	37	1 236	3.0%	0	0
21-22 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à lieux jaunes dominants)	8	17	47.1%	26	751	3.5%	31	617	5.0%	26	627	4.1%	1	1
21-22 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à maigres dominants)	1	6	16.7%	1	179	0.6%	2	173	1.2%	1	173	0.6%	0	0
21-22 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à seiches dominants)	3	41	7.3%	10	873	1.1%	12	823	1.5%	10	823	1.2%	0	0
21-22 Fileyeur Côtier	Fileyeur Côtier (à soles dominants)	19	61	31.1%	52	2 422	2.1%	50	2 284	2.2%	59	2 322	2.5%	1	1
21-22 Fileyeur Mixte	Fileyeur Mixte (à soles dominants)	18	47	38.3%	52	1 777	2.9%	50	2 225	2.2%	65	2 359	2.8%	0	0
21-22 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à baudroies dominants)	1	4	25.0%	2	86	2.3%	2	215	0.9%	2	231	0.9%	0	0
21-22 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à merlus dominants)	5	34	14.7%	6	521	1.2%	30	2 201	1.4%	44	2 717	1.6%	0	0
21-22 Fileyeur du Large	Fileyeur du Large (à soles dominants)	4	23	17.4%	7	451	1.6%	19	1 169	1.6%	23	1 394	1.6%	1	1

Tableau 3.3.3.1.2 : Taux d'observation par sous-flottille.

Avec :

- nNavsObs : nombre de navires (uniques) observés appartenant à la flottille considérée et ayant pratiqué au moins une opération de pêche pour les métiers d'intérêt (PTM ou G..) et la période considérés ;
- nNavsTot : nombre total de navires (uniques) appartenant à la flottille considérée et ayant pratiqué au moins une opération de pêche pour les métiers d'intérêt (PTM ou G..) et la période considérés ;
- %Navs : proportion de navires observés ;
- nMarObs : nombre de marées observées ;
- nMarTot : nombre total de marées ;
- %Mar : proportion de marées observées ;
- nJdPObs : nombre de jours de pêche observés ;

- nJdPTot : nombre de jours de pêche total ;
- %JdP : proportion de jours de pêche observés ;
- nJdMObs : nombre de jours de mer observés ;
- nJdMTot : nombre de jours de mer total ;
- %JdM : proportion de jours de mer observés ;
- nEv : nombre d'événements de capture accidentelle de dauphin commun (*Delphinus delphis*) observés. Cela correspond au nombre d'opérations de pêche où au moins une capture accidentelle de dauphin commun a été observée ;
- nInd : nombre d'individus *Delphinus delphis* capturés accidentellement.

L'ambiguïté évoquée aux §3.3.1.1 et §3.3.2.1 sur la répartition du nombre de marées et de jours de mer n'est plus d'actualité ici. En effet, on calcule le nombre de marées et jours de mer d'un navire classé en "fileyeur côtier" par exemple pour n'importe quel engin du filet (on retire tout de même les marées, et donc les jours de mer, où aucun engin d'intérêt n'a été utilisé).

3.3.3.2 Localisation des événements de capture accidentelle

La Figure 3.3.3.2 cartographie la localisation des événements de captures accidentelles par flottille. La flottille des fileyeurs fluviaux, non ciblée par l'échantillonnage, est exclue ici.

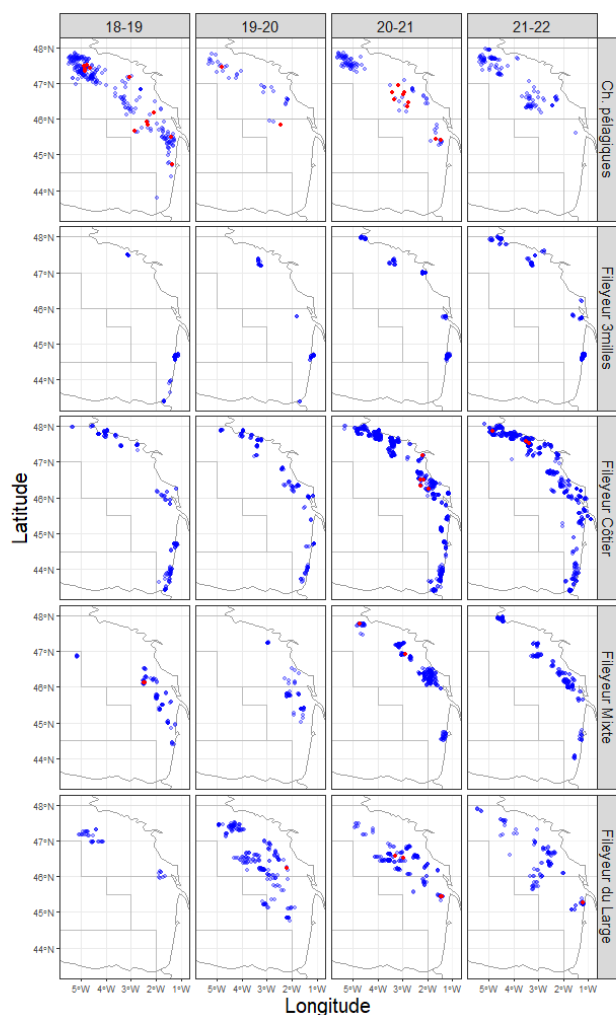


Figure 3.3.3.2 : Localisation des événements de capture accidentelle par flottille. En bleu : OP sans événement de capture ; en rouge : OP avec événement de capture.

Dans un souci de concision, seule la carte par flottille est présentée ici.

3.3.3.3 Représentativité spatio-temporelle de l'échantillonnage

La Figure 3.3.3.3 décrit la représentativité spatio-temporelle de l'échantillonnage ObsMer par flottille. La flottille des fileyeurs fluviaux, non ciblée par l'échantillonnage, est exclue ici.

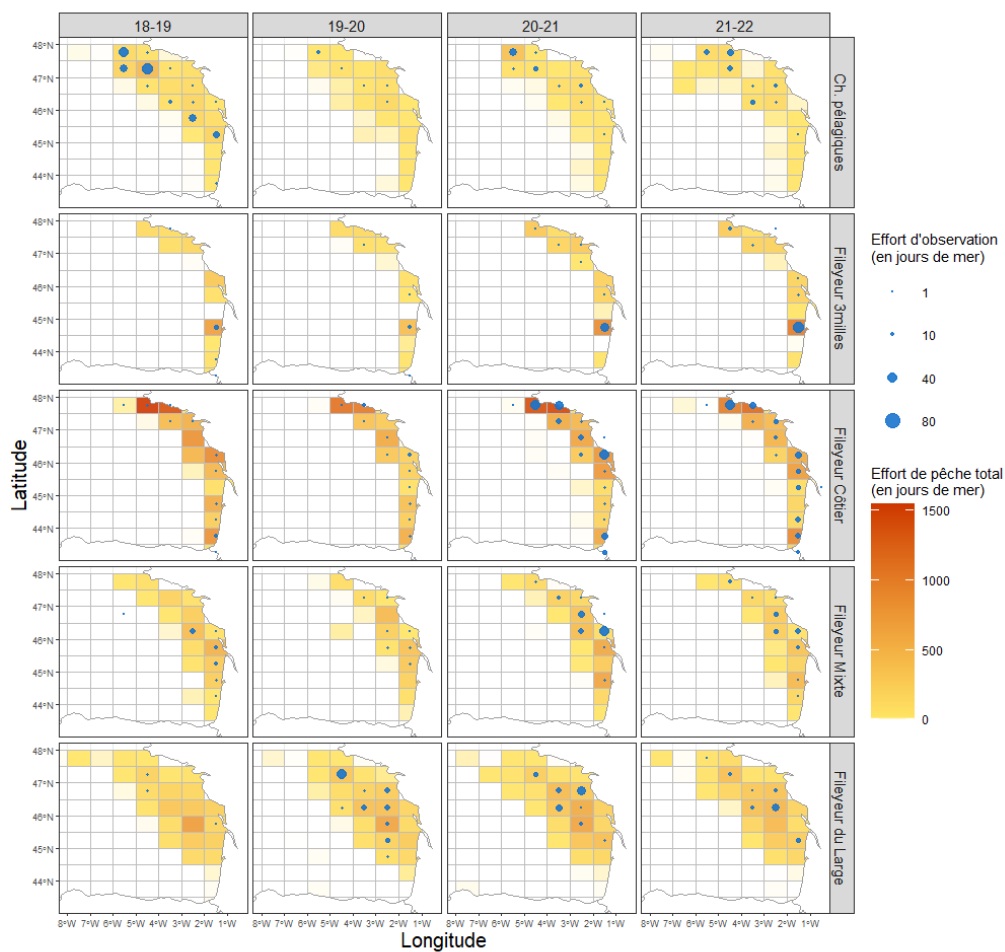


Figure 3.3.3.3 : Représentativité spatio-temporelle de l'échantillonnage ObsMer par flottille.

Dans un souci de concision, seule la carte par flottille est présentée ici.

4 Estimation du risque de captures accidentelle pour les chalutiers pélagiques en boeuf

Ce chapitre estime le risque de captures accidentelles dans les chalutiers pélagiques en boeuf à partir des données récoltées par le programme ObsMer des hivers 2018-2019 à 2021-2022. Il correspond à la section des travaux dénommée "Travaux 2.a" dans la saisine.

4.1 Introduction

Cette section réalise une analyse descriptive des données ObsMer collectées lors des hivers 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 et 2021-2022 sur les chalutiers pélagiques en boeuf.

Les données disponibles pour les chaluts pélagiques en boeuf (PTM) couvrent les années 2004-2022. Les données pour 2022 sont restreintes pour la période hivernale qui inclut les mois de décembre 2021, janvier à avril 2022 (Tableau 4.1.1). D'une manière générale, le mois de décembre de l'année N-1 est inclus dans la saison hivernale de l'année N.

Année	Hiver			Été		
	DEF	SPF	LPF	DEF	SPF	LPF
2019	268	11	0	2	9	14
2020	33	3	0	2	2	1
2021	133	19	0	0	11	1
2022	135	32	3	0	NA	NA

Tableau 4.1.1 : Nombre d'Opération de Pêche (OP) validées par groupe d'espèces-cibles (DEF : espèces démersales, SPF : petits poissons pélagiques, LPF : grands poissons pélagiques) pour les chaluts pélagiques en boeuf (PTM). L'hiver comprend le mois de décembre de l'année précédente et les mois de janvier à avril de l'année courante. L'été comprend les mois de juillet et août de l'année courante. NA signifie que les données ne sont pas disponibles.

L'essentiel des données ObsMer concernent des OP (Opérations de Pêche) ciblant des espèces démersales (DEF) en hiver, et des espèces de grands poissons pélagiques (LPF) en été.

Le nombre d'OP sans et avec captures accidentelles de dauphins communs est rapporté dans le Tableau 4.1.2 :

Année	Hiver			Eté		
	DEF	SPF	LPF	DEF	SPF	LPF
2019	258 / 10	10 / 1	0 / 0	2 / 0	9 / 0	14 / 0
2020	31 / 2	3 / 0	0 / 0	2 / 0	2 / 0	1 / 0
2021	130 / 3	12 / 7	0 / 0	0 / 0	11 / 0	1 / 0
2022	135 / 0	32 / 0	3 / 0	0 / 0	NA / NA	NA / NA

Tableau 4.1.2 : Nombre d'Opération de Pêche (OP) validées par groupe d'espèces-cibles (DEF : espèces démersales, SPF : petits poissons pélagiques, LPF : grands poissons pélagiques) pour les chaluts pélagiques en bœuf (PTM). La notation A / B signifie A = sans événement de capture accidentelle ; et B = avec événement de capture accidentelle. L'hiver comprend le mois de décembre de l'année précédente et les mois de janvier à avril de l'année courante. L'été comprend les mois de juillet et août de l'année courante. NA signifie que les données ne sont pas disponibles.

L'essentiel des événements de capture accidentelles rapportés dans ObsMer concerne le métier PTM_DEF. Les faibles tailles d'échantillons pour les autres métiers ne permettent pas une modélisation. L'analyse par modélisation agrègera les différents métiers pour les chaluts pélagiques en bœuf.

Le patron intra-journalier du début des OP pour les chaluts pélagiques en boeuf est détaillé sur la Figure 4.1.1.

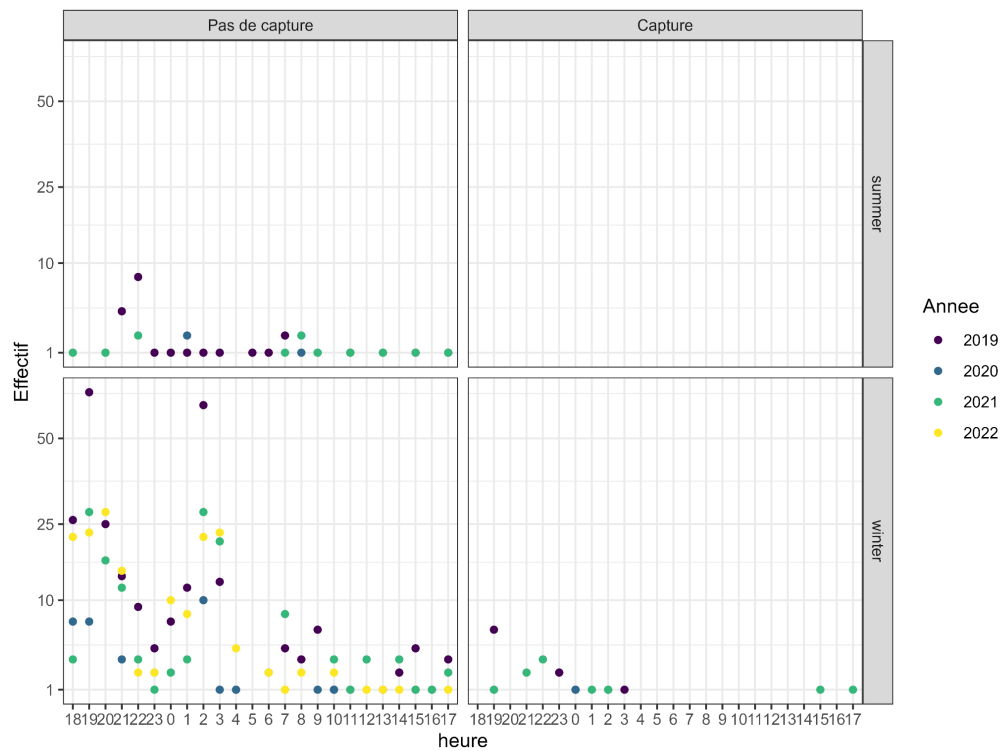


Figure 4.1.1: Nombre d'OP en fonction de l'heure de début d'une OP et de la saison.

La Figure 4.1.1 montre que les événements de capture accidentelle rapportés dans ObsMer se produisent lors d'OP qui débute en fin de journée ou pendant la nuit. C'est également pendant cette période qu'ont lieu la majorité des OP. Les OP de jour sont largement minoritaires dans le jeu de données ObsMer.

Les durées des OP rapportées dans ObsMer montrent des variations intra- et inter-annuelles. La Figure 4.1.2 montre une diminution de la durée au cours des mois d'hiver, et suggère également une diminution en 2022 par rapport aux autres années.

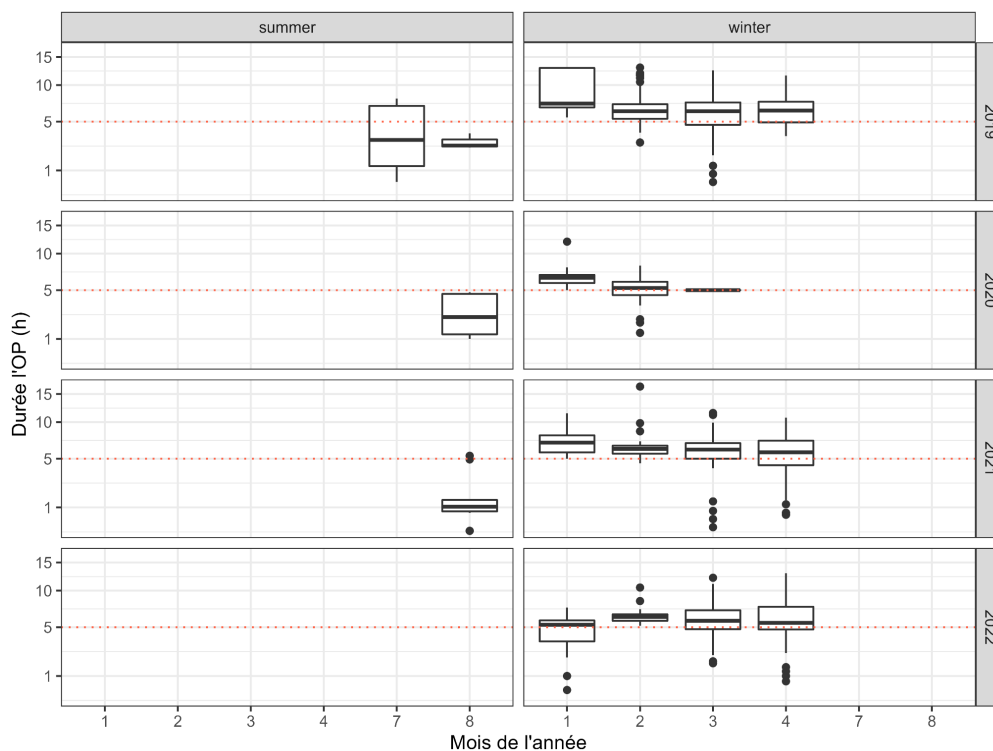


Figure 4.1.2 : Durée des OP pour les chalutiers pélagiques en boeuf pendant l'été et l'hiver. L'axe des x représente les mois de l'année. La ligne en pointillée rouge matérialise une durée de 5 heures.

Au sein d'une journée, les durées des OP rapportées dans ObsMer dépendent de l'heure à laquelle cette OP a commencé. La Figure 4.1.3 montre une diminution de la durée en hiver : une OP qui commence en début de nuit dure plus longtemps qu'une OP qui commence en milieu ou fin de nuit. Ce patron est attendu et est retrouvé sur toutes les années.

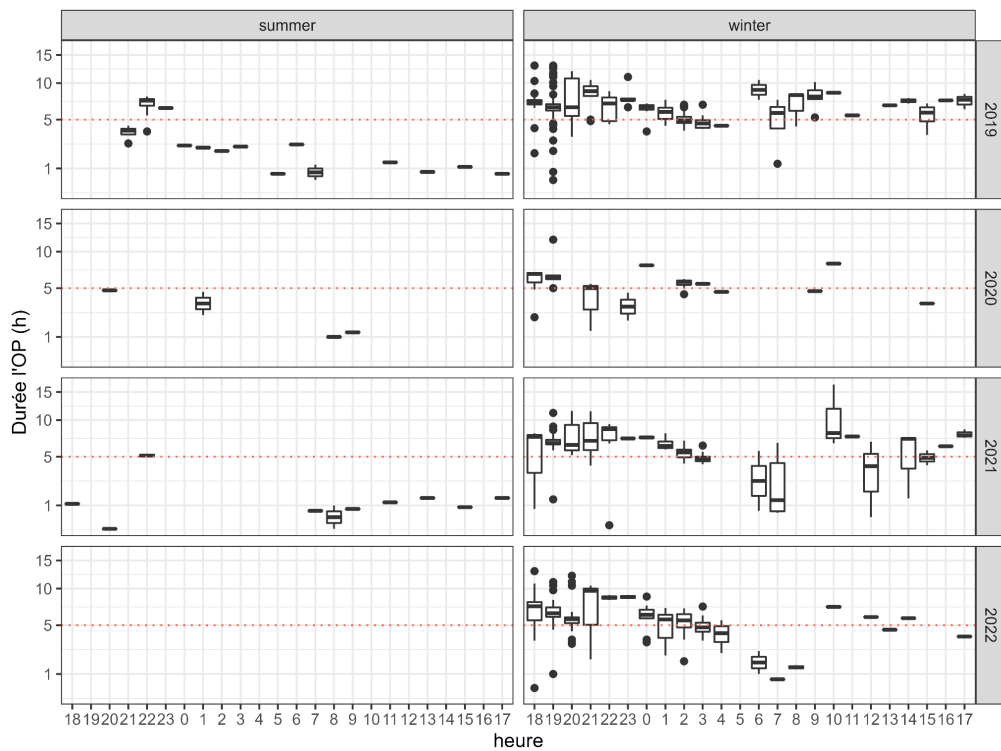


Figure 4.1.3 : Durée des OP pour les chalutiers pélagiques en boeuf pendant l'été et l'hiver en fonction de l'heure de la journée. L'axe des x représente l'heure de début de l'OP au sein d'une journée. La ligne en pointillée rouge matérialise une durée de 5 heures.

La Figure 4.1.4 montre la durée des OP des chalutiers pélagiques en boeuf en fonction de la saison et de l'occurrence des événements de capture accidentelle. Les événements sont associés à des OP plus longues que la majorité des OP.

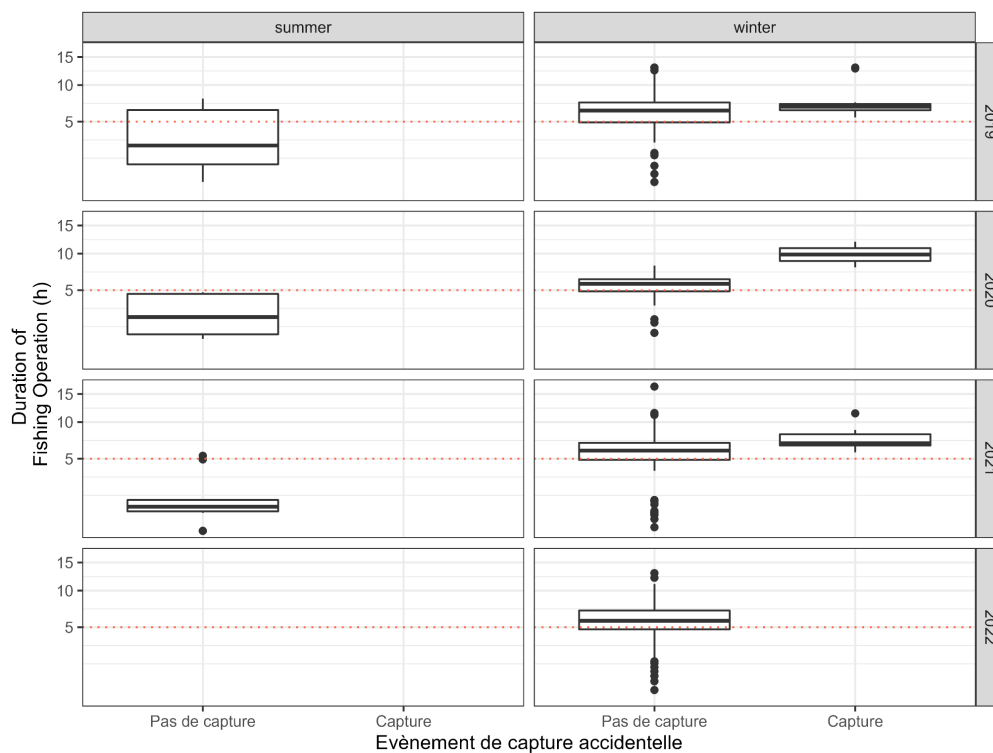


Figure 4.1.4 : Durée des OP pour les chalutiers pélagiques en boeuf en fonction de l'occurrence d'un événement de capture accidentelle. La ligne en pointillée rouge matérialise une durée de 5 heures.

L'échantillonnage ObsMer dans l'espace n'est pas homogène au cours des saisons (Figure 4.1.5). Par exemple, aucune OP n'est observée dans la zone 27.8.b pour les mois de mars et avril en 2022. Cette situation ressemble à celle observée en 2020, année de la pandémie de Covid-19. Ce déséquilibre dans l'échantillonnage ObsMer complique l'estimation et peut largement affecter la fiabilité des résultats. L'échantillonnage en été est très parcellaire, plus qu'en hiver.

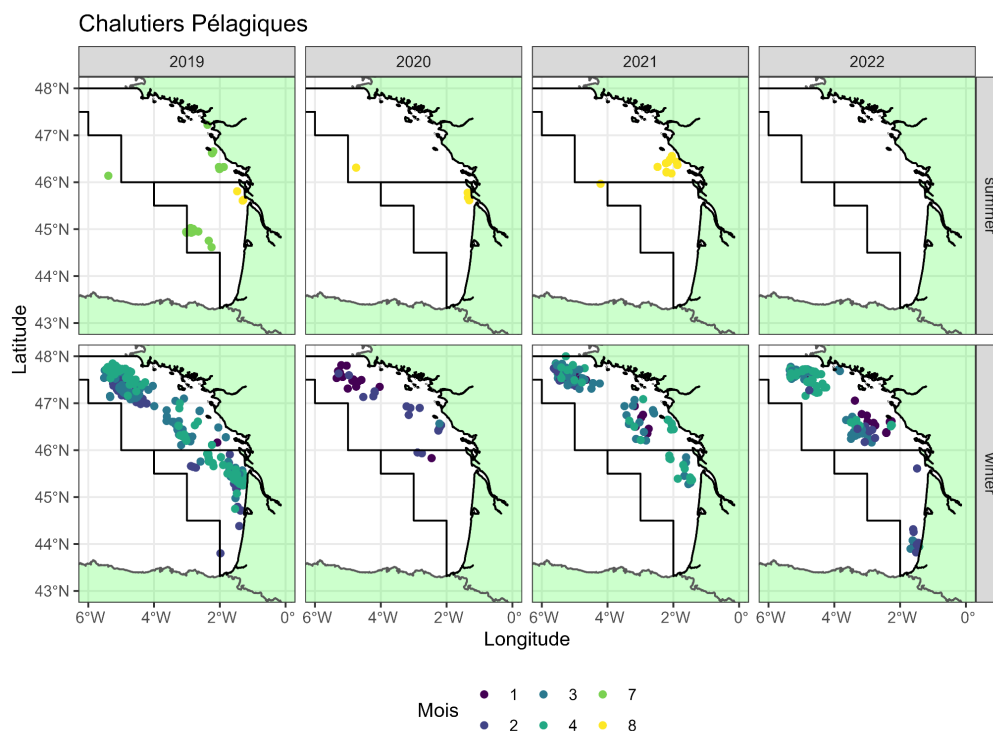


Figure 4.1.5 : Location géographique des OP des chalutiers pélagiques en boeuf dans le golfe de Gascogne (zones CIEM 27.8.a et 27.8.b). Le code couleur indique le mois de l'OP.

4.2 Modélisation

Pour la modélisation du risque de captures accidentelles et l'estimation du nombre d'individus capturés, les jeux de données ObsMer (Tableau 2.2.3) et d'effort de pêche ont été pris en compte. Les données relatives à l'effort de pêche des flottilles considérées sont issues du projet SACROIS (SIH, 2017). SACROIS a pour objectif de produire des séries de données de production et d'effort de pêche validées, consolidées et qualifiées. Il consiste en un travail de rapprochement, de vérification, de contrôle de cohérence de différents flux unitaires nationaux de données d'activité de pêche (notes de ventes en criée, journaux de bord européens et fiche de pêche, géolocalisation des navires, calendrier d'activités et information administrative sur les navires de pêche et les armateurs). SACROIS fournit ainsi la meilleure estimation possible des différents éléments constituant une marée à partir des données disponibles et génère en continu les séries de production et d'effort de pêche des navires français. La méthode est détaillée dans Rouby et al. (2022) et ne sera pas répétée ici par souci de concision.

Annee	Mois	Sous_division_ciem	Effectif	bycatch	Nombre_dauphins
2019	1	27.8.a	7	4	7
2019	2	27.8.a	50	1	2

2019	2	27.8.b	19	2	11
2019	3	27.8.a	97	1	1
2019	3	27.8.b	14	1	2
2019	4	27.8.a	62	1	2
2019	4	27.8.b	30	1	3
2019	7	27.8.a	9	0	NA
2019	7	27.8.b	13	0	NA
2019	8	27.8.b	3	0	NA
2020	1	27.8.a	15	2	4
2020	2	27.8.a	19	0	NA
2020	2	27.8.b	1	0	NA
2020	3	27.8.a	1	0	NA
2020	8	27.8.a	1	0	NA
2020	8	27.8.b	4	0	NA
2021	1	27.8.a	13	6	17
2021	2	27.8.a	24	0	NA
2021	3	27.8.a	70	2	2

2021	3	27.8.b	5	1	2
2021	4	27.8.a	29	0	NA
2021	4	27.8.b	11	1	4
2021	8	27.8.a	9	0	NA
2021	8	27.8.b	1	0	NA
2022	1	27.8.a	16	0	NA
2022	2	27.8.a	7	0	NA
2022	2	27.8.b	9	0	NA
2022	3	27.8.a	78	0	NA
2022	3	27.8.b	3	0	NA
2022	4	27.8.a	57	0	NA

Tableau 4.2.3 : Données brutes issues d'ObsMer et utilisées pour estimer le risque de capture accidentelle avec la méthode décrite dans Rouby et al. (2022). 'Effectif' rapporte le nombre d'OP, 'bycatch' le nombre d'événements de capture accidentelle et 'Nombre dauphins' le nombre total d'animaux capturés. NA : non disponible.

L'estimation du risque de capture accidentelle lors d'une OP est représentée sur le Figure 4.2.6 ci-dessous.

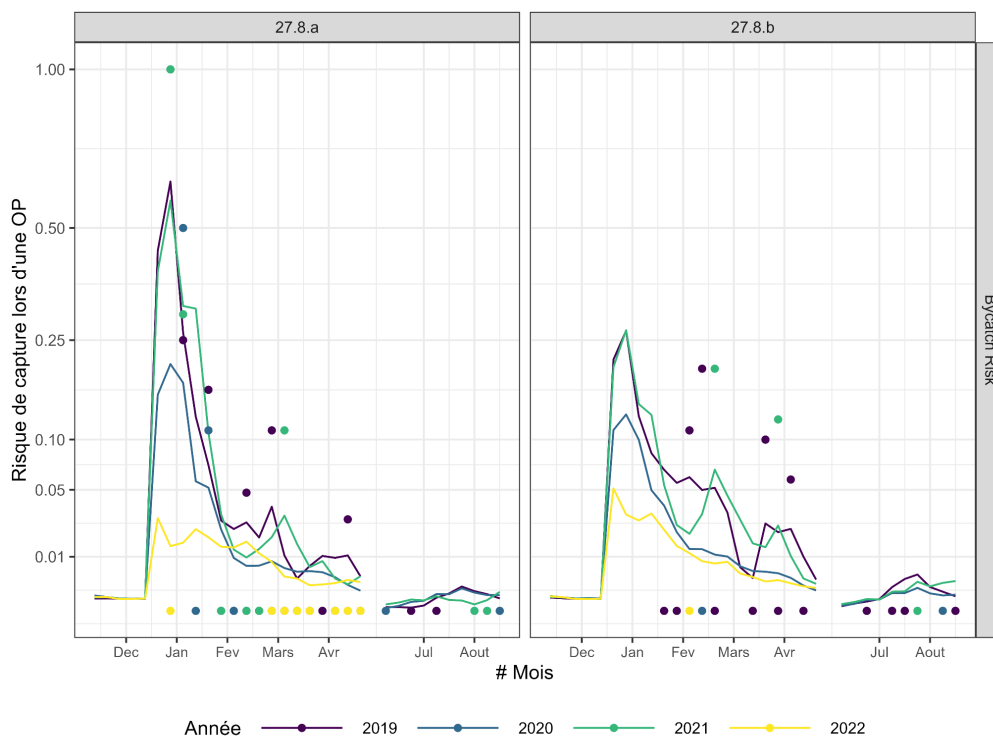


Figure 4.2.6 : Risque de capture accidentelle lors d'une OP des chalutiers pélagiques en boeuf dans le golfe de Gascogne (zones CIEM 27.8.a et 27.8.b) en été et en hiver. La courbe représente la moyenne a posteriori estimée à partir de l'ensemble des données. Noter l'échelle 'racine carrée' en ordonnée qui permet de mieux visualiser les faibles valeurs. Chaque année est représentée par un code couleur. Les points représentent la fréquence observée des évènements de capture accidentelle dans ObsMer : une valeur de 1 signifie par exemple que toutes les OPs observées avaient une capture accidentelle.

Le risque de capture estimé à partir des données ObsMer est le plus élevé pendant les mois d'hiver, et particulièrement pendant les mois de janvier et février. Ce risque estimé décroît au cours du temps. Pour l'année 2022, le risque estimé est faible dans la zone 27.8.a du fait de l'absence d'évènement de capture dans les données pour cette année. En revanche, du fait du faible échantillonnage dans la zone 27.8.b, le risque prédit reste élevé pour 2022 : le modèle compense l'absence de données en rapprochant le risque de la moyenne estimée sur les années précédentes. Néanmoins, ce risque prédit est plus faible qu'en 2021, 2020 ou 2019.

Les données brutes sont présentées dans le Tableau 4.1.3 et représentées sur la Figure 4.2.7.

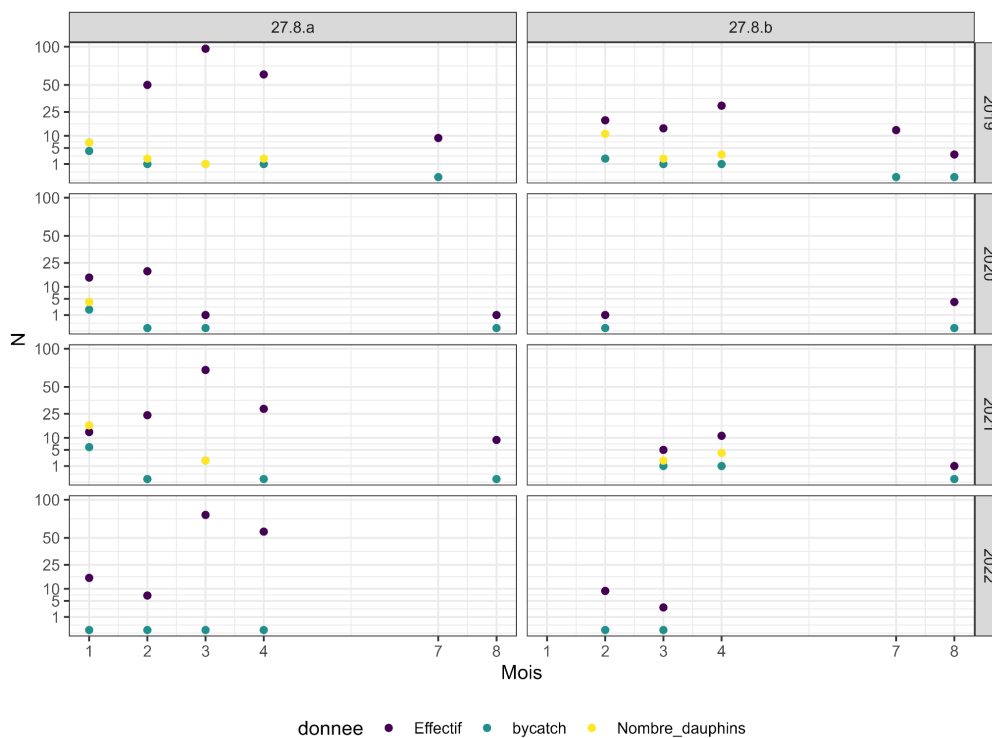


Figure 4.2.7 : Représentation des données brutes issues d’ObsMer et utilisées pour estimer le risque de capture accidentelle avec la méthode décrite dans Rouby et al. (2022). ‘Effectif’ rapporte le nombre d’OP, ‘bycatch’ le nombre d’événements de capture accidentelle et ‘Nombre dauphins’ le nombre total d’animaux capturés.

Les Figures 4.1.5 et 4.2.7 révèlent des déséquilibres spatio-temporels dans l’échantillonnage des chalutiers pélagiques en boeuf dans le golfe de Gascogne. Par exemple, aucune OP n’a été échantillonnée en zone 27.8.b en janvier-février 2021 ou janvier et avril 2022. Ces déséquilibres n’empêchent pas de réaliser une prédiction du risque mais celle-ci est intrinsèquement moins robuste car essentiellement dépendante du modèle et non contrainte par des données de la combinaison mois-année-sous-division.

De la même manière, le risque pendant l’été est peu informé par des données dans les sous-division 27.8.a et 27.8.b (Figures 4.1.5 et 4.2.7). L’échantillonnage en été est très éparse, et aucune OP n’est par exemple observée dans le nord du golfe de Gascogne là où des pics d’échouages estivaux sont désormais enregistrés. La fiabilité des estimations pour cette période est donc très relative étant donné les déséquilibres observés.

4.3 Estimation du nombre moyen de dauphins capturés lors d’un événement de capture accidentelle

Le nombre moyen de dauphins capturés lors d’une OP a été estimé à partir d’un modèle Négative-Binomiale prenant en compte un effet aléatoire de l’année (pour d’éventuelles différences interannuelles dans l’intensité des événements de captures). Ce modèle s’ajuste de manière correcte aux données (Tableau 4.3.4, Figure 4.4.8). Le modèle estime une large sur-dispersion dans les données, et n’arrive pas à prédire les événements les plus extrêmes (plus de 10 animaux capturés lors du même événement).

Les variations inter-annuelles sont faibles (Tableau 4.3.4) et la moyenne estimée est d'environ 4 dauphins par événement de capture. Cette moyenne semble diminuer au cours du temps dans l'échantillon ObsMer mais cette tendance n'est pas vérifiée par la modélisation du fait de la forte surdispersion des données.

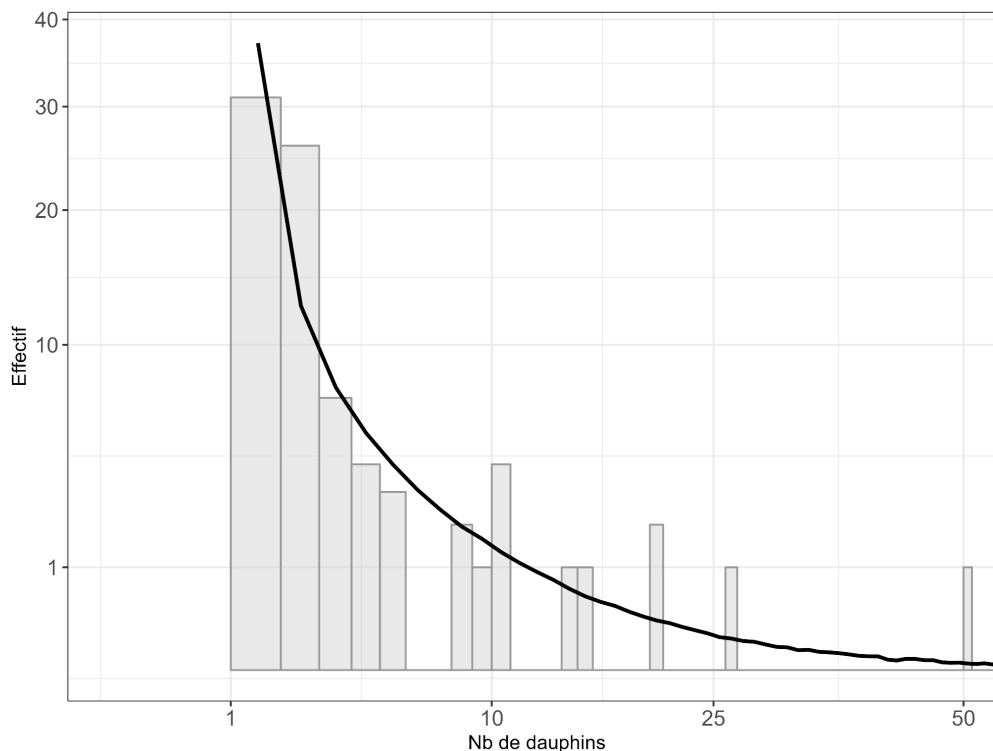


Figure 4.3.8 : "Rootogramme" illustrant l'ajustement du modèle Negative-Binomiale avec effet aléatoire sur l'année. La courbe noire montre l'ajustement du modèle et l'histogramme montre les données. Les axes sont sur une échelle « racine carrée » pour une meilleure visualisation. L'axe des ordonnées indique le nombre d'événements dans ObsMer correspondant à un nombre d'individus capturés lors d'un évènement (axe des abscisses).

Le nombre moyen de dauphins capturés lors d'une OP est un facteur multiplicatif important dans l'élévation de l'échantillon ObsMer à l'ensemble de la population de chalutiers pélagiques en boeuf. Le choix retenu précédemment est celui d'utiliser la médiane, du fait de la forte dispersion des données. L'ajustement satisfaisant du modèle sur les données justifie de considérer la moyenne (Tableau 4.3.4). Ce choix aboutirait à des estimations plus élevées du nombre de dauphins capturés (sans affecter l'estimation du nombre d'événements de captures).

		Nombre de dauphins	Estimation (modélisation)

Année	Effectif	Mediane	Moyenne	Maximum	Moyenne	Borne inférieure	Borne supérieure
2004	NA	NA	NA	NA	3.9	3,0	4.7
2005	NA	NA	NA	NA	3.9	2.9	4.7
2006	NA	NA	NA	NA	3.9	2.9	4.6
2007	6	1.5	2.2	5	3.8	3,0	4.5
2008	6	1.5	2,0	4	3.8	3,0	4.5
2009	20	2,0	7.1	50	3.9	3.1	4.5
2010	1	4,0	4,0	4	4,0	3.1	4.8
2011	2	3,0	3,0	5	3.9	2.9	4.6
2012	4	4,0	4.5	8	4.1	3.1	4.8
2013	2	5.5	5.5	9	4,0	3.1	4.8
2014	NA	NA	NA	NA	3.9	2.9	4.6
2015	1	2,0	2,0	2	3.9	3,0	4.6
2016	5	3,0	4.2	10	4.1	3,0	4.8
2017	12	2,0	4.8	20	3.9	3.1	4.6
2018	1	1,0	1,0	1	3.8	2.9	4.6
2019	11	2,0	2.5	8	3.9	3.1	4.6

2020	2	2,0	2,0	3	3.9	3,0	4.6
2021	11	1,0	2.4	10	3.7	2.9	4.4
2022	NA	NA	NA	NA	3.9	3,0	4.6

Tableau 4.3.4 : Nombre de dauphins capturés dans une OP des chalutiers pélagiques en boeuf (ensemble du jeu de données ObsMer). NA : non disponible. Les estimations sont arrondies à une décimale.

4.4 Estimation du nombre d'événements de captures et du nombre de dauphins capturés lors d'un événement de captures accidentelle

La méthode pour estimer le nombre d'événements de captures et du nombre de dauphins capturés par les chalutiers pélagiques est détaillée dans Rouby et al. (2022). L'élévation utilise le nombre de jours de mer issu des données SACROIS et le nombre médian de dauphins impliqués dans un événement (Tableau 4.4.5).

Annee	Saison	Sous-division CIEM	Jours de mer	Nb_bycatch			Nb_dauphin		
				n	borne inf	borne sup	n	borne e inf	borne sup
2019	Ete	27.8.a	380	0	0	3	0	0	5
2019	Ete	27.8.b	124	0	0	2	0	0	3
2019	Hiver	27.8.a	783	90	26	159	179	51	315
2019	Hiver	27.8.b	267	31	4	77	70	16	161
2020	Ete	27.8.a	521	0	0	5	1	0	9
2020	Ete	27.8.b	73	0	0	1	0	0	1

2020	Hiver	27.8.a	415	20	2	53	41	4	106
2020	Hiver	27.8.b	110	8	0	33	17	0	65
2021	Ete	27.8.a	294	0	0	2	0	0	3
2021	Ete	27.8.b	113	0	0	1	0	0	2
2021	Hiver	27.8.a	548	65	22	113	135	48	229
2021	Hiver	27.8.b	110	14	2	41	30	6	83
2022	Hiver	27.8.a	462	5	0	23	11	0	45
2022	Hiver	27.8.b	61	1	0	5	2	0	10

Tableau 4.4.5 : Estimation du nombre d'événements de captures (Nb bycatch) et du nombre de dauphins (Nb dauphins) capturés par les chalutiers pélagiques en boeuf. Les intervalles de confiance sont à 80%. Les estimations sont arrondies à l'entier inférieur le plus proche.

Les estimations rapportées dans le Tableau 4.4.5 intègrent les données LICADO et diffèrent donc quelque peu des estimations rapportées précédemment. Les estimations du nombre d'événements pour 2019 et 2021 sont les plus élevées et sont beaucoup plus faibles en 2020 et 2022. En 2022, aucun événement n'a été rapporté dans ObsMer mais certains événements ont pu faire l'objet de déclaration volontaire et n'ont pas été intégrés. La comparaison avec les déclarations volontaires (une soixantaine sur l'hiver 2022 pour l'ensemble des engins) sera très informative pour évaluer la justesse des estimations en 2022 en particulier. Les estimations très faibles pour l'hiver 2022 résultent du risque très faible estimé pour cette année à partir des données ObsMer. Concernant l'été, le faible effort d'échantillonnage dans le nord du golfe de Gascogne (Figure 4.1.5) suggère que les estimations rapportées dans le Tableau 4.4.5 sont très probablement biaisées. Une possibilité pour évaluer la justesse des estimations serait de mobiliser les données des déclarations volontaires pendant l'été dans la zone concernée.

Il peut aussi être remarqué que les estimations rapportées dans le Tableau 4.4.5 seraient doublées si le choix était fait d'utiliser le nombre moyen (Tableau 4.3.4), plutôt que la médiane. Les estimations rapportées dans le Tableau 4.4.5 reflètent un nombre minimal.

Les données SACROIS utilisées pour l'élevation ne sont pas complètement consolidées à la date de rédaction : les chiffres pourraient changer légèrement une fois les données consolidées.

Il est difficile à ce stade de conclure si la baisse des estimations des événements de capture suggérée pour 2022 est avérée ou résulte de biais dans l'échantillonnage (Figure 4.1.5).

4.5 En résumé

- Les estimations ont été mises à jour en intégrant les données LICADO, ce qui aboutit à une estimation légèrement plus élevée pour les années précédemment analysées.

- Les travaux ici réalisés sur les chalutiers pélagiques à partir des données ObsMer indique un déséquilibre spatial de l'échantillonnage ObsMer. Un tel déséquilibre est à même de biaiser les estimations dans un sens ou un autre selon que le risque réel de capture accidentelle varie au sein d'une sous-division CIEM.

- Ce déséquilibre est particulièrement prononcée en 2022 entre les deux sous-divisions 27.8.a et 27.8.b. L'absence d'évènement de capture observé en 2022 ne peut pas être imputé à une diminution du risque réel. Une autre source de données à considérer pour juger de la justesse du risque estimé serait les données de déclarations volontaires des captures accidentelles de dauphins par les chalutiers pélagiques sur la période. Il est toutefois nécessaire que l'engin soit renseigné au moment de la déclaration.

- Le choix d'utiliser dans l'élevation une médiane plutôt qu'une moyenne aboutit à un nombre minimal de dauphins capturés accidentellement. ce nombre serait doublé par l'utilisation d'une moyenne, utilisation qui n'est pas contre-indiquée au vu des résultats satisfaisant de la modélisation.

5 Description des métiers à risque pour les fileyeurs

Ce chapitre décrit les métiers à risque de captures accidentelles pour les fileyeurs vues par le programme Obsmer des hivers 2018-2019 à 2021-2022 pour les zones CIEM 27.8.a et 27.8.b (golfe de Gascogne). Il correspond à une première exploration des données en vue des travaux dénommés "Travaux 2.b" dans la saisine.

Les données incluses pour les fileyeurs (GNS-GTR) couvrent les années 2004-2022. Les données pour 2022 sont restreintes pour la période hivernale qui inclut les mois de décembre 2021, janvier à avril 2022 (Tableau 6.1). D'une manière générale, le mois de décembre de l'année N-1 est inclus dans la saison hivernale de l'année N. Toutes les captures accidentelles de dauphins communs rapportées dans ObsMer concernent les filets ciblant les espèces démersales (DEF ; Tableau 6.1). Le sur-échantillonnage mis en place en 2021 est évident dans le Tableau 6.2 et sur la Figure 6.1, avec une multiplication d'un facteur 4 du nombre d'OP. L'analyse descriptive se focalise uniquement sur les fileyeurs ciblant les espèces démersales.

Année	Hiver	Eté
	DEF	DEF
2019	428 / 2	204 / 2
2020	482 / 1	63 / 1
2021	1982 / 11	120 / 1
2022	1393 / 6	NA / NA

Tableau 6.1 : Nombre d'Opération de Pêche (OP) validées par groupe d'espèces-cibles (DEF : espèces démersales) pour les fileyeurs. La notation A / B signifie A = sans événement de capture accidentelle ; et B = avec événement de capture accidentelle. L'hiver comprend le mois de décembre de l'année précédente et les mois de janvier à avril de l'année courante. L'été comprend les mois de juillet et août de l'année courante. NA signifie que les données ne sont pas disponibles.

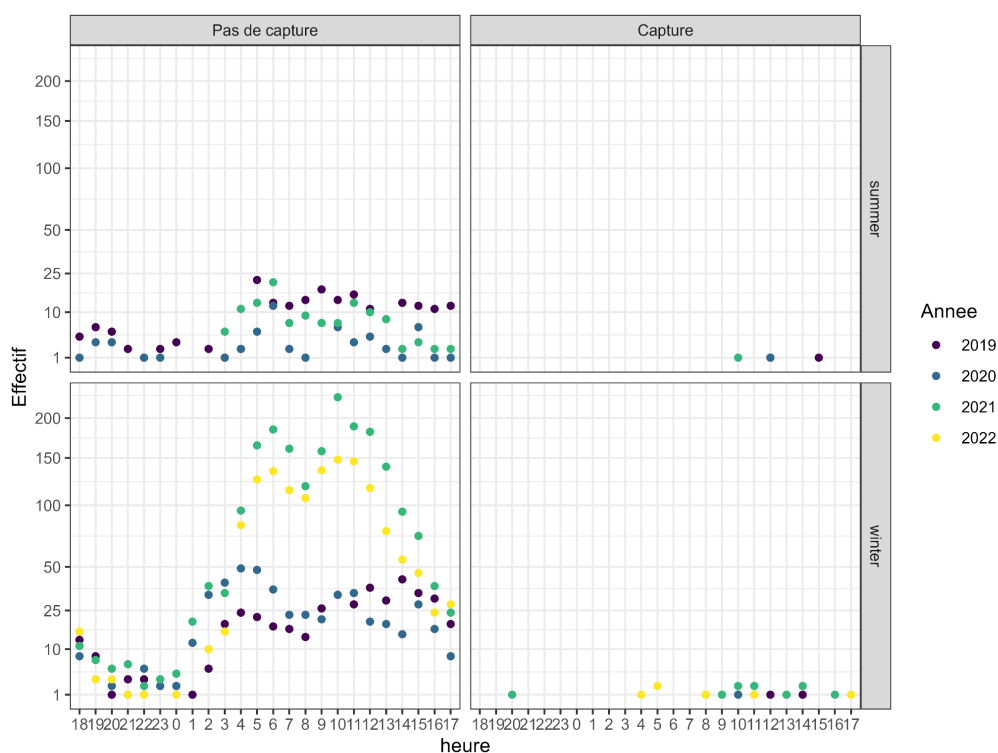


Figure 6.1: Nombre d'OP en fonction de l'heure de début d'une OP et de la saison (groupe d'espèces-cibles : DEF).

La Figure 6.1 montre le nombre d'OP des fileyeurs en fonction de l'heure de début (filage). L'effet du sur-échantillonnage est évident et concerne des OP qui commencent en fin de nuit et pendant les heures du jour. Aucun patron évident avec l'occurrence d'événements de capture accidentelle n'est apparent sur la Figure 6.1.

Les durées des OP rapportées dans ObsMer montrent des variations intra- et inter-annuelles. La Figure 6.2 montre une augmentation de la durée au cours des mois d'hiver.

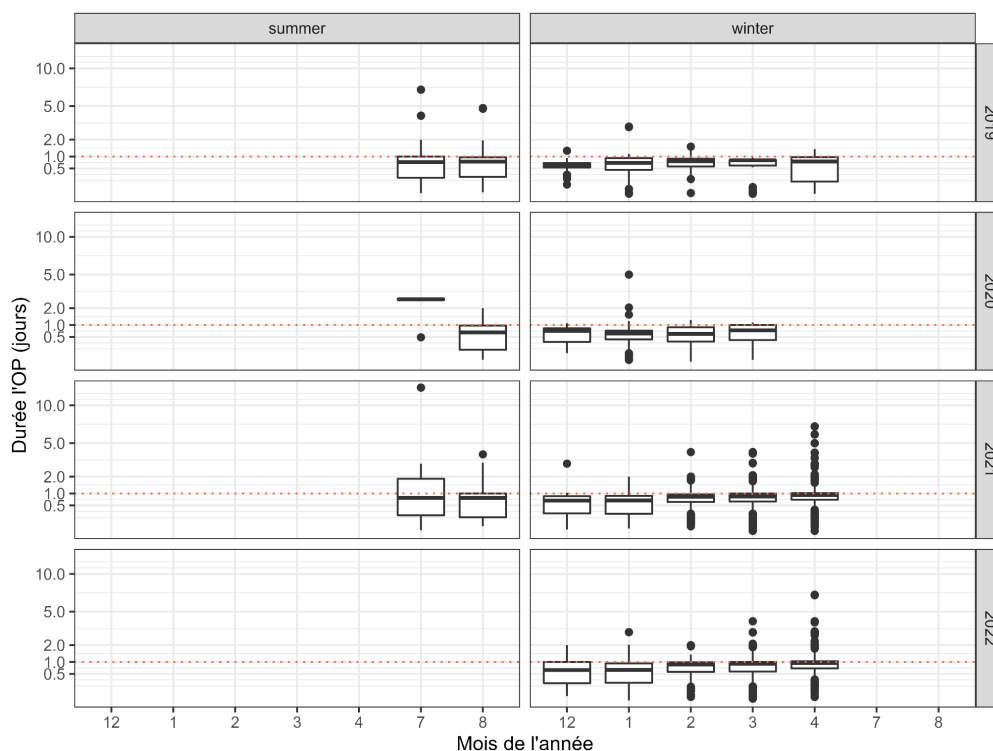


Figure 6.2 : Durées des OP pour les fileyeurs ciblant des espèces démersales pendant l'été et l'hiver. L'axe des x représente les mois de l'année. La ligne en pointillée rouge matérialise une durée d'un jour (24 heures).

La Figure 6.3 montre la durée des OP des fileyeurs ciblant les espèces démersales en fonction de la saison et de l'occurrence des événements de capture accidentelle : aucune différence ne semble apparente entre les OP avec et sans capture.

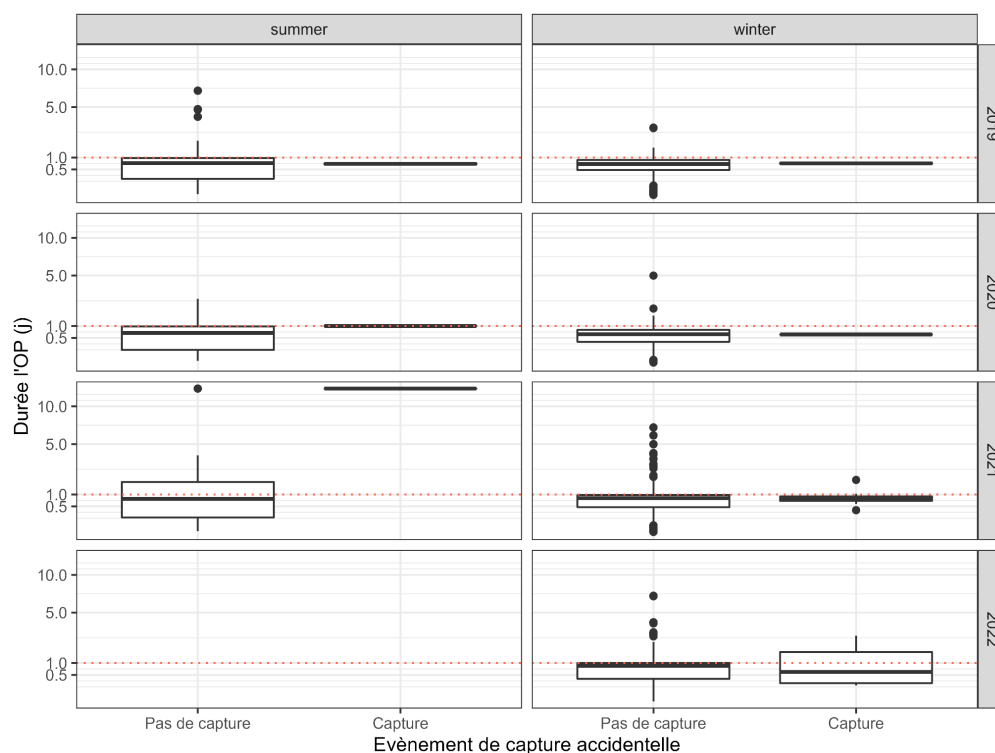


Figure 6.3 : Durée des OP pour les fileyeurs ciblant les espèces démersales en fonction de l'occurrence d'un événement de capture accidentelle. La ligne en pointillée rouge matérialise une durée de 1 jour (24 heures).

L'échantillonnage ObsMer dans l'espace n'est pas homogène, particulièrement en été (Figure 6.4). Par exemple, en été, l'échantillonnage est essentiellement côtier. En hiver, l'échantillonnage est moins côtier, bien qu'une tendance à sur-échantillonner une frange très côtière semble se dessiner depuis 2021. Ces disparités géographiques dans l'échantillonnage ObsMer peuvent compliquer l'estimation et affecter la fiabilité des résultats.

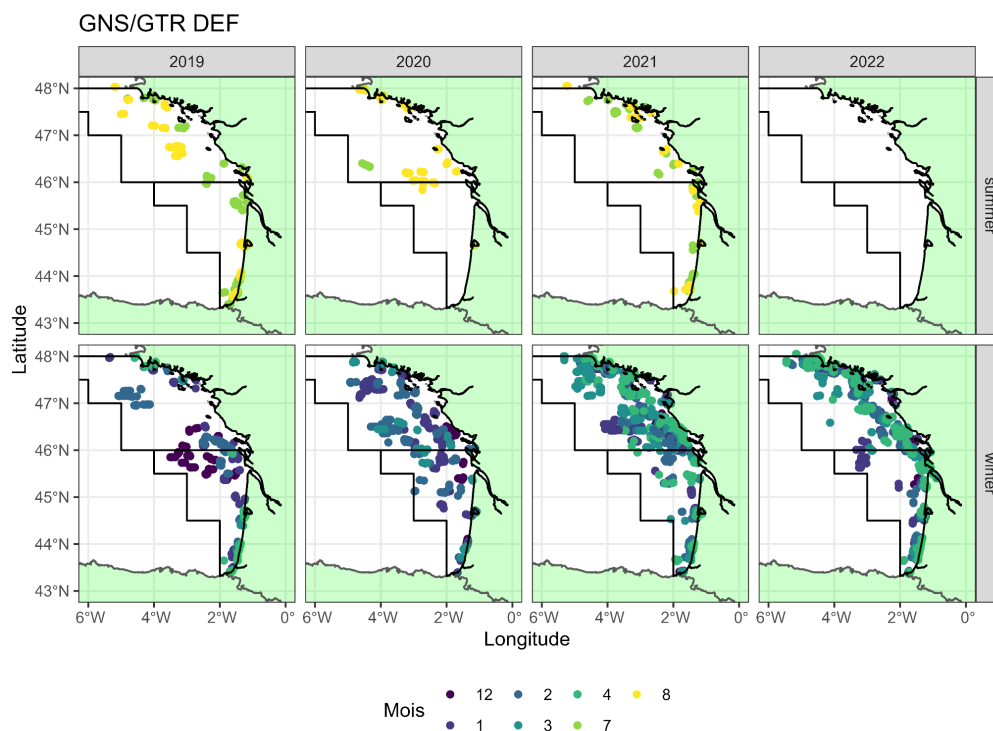


Figure 6.4 : Location géographique des OP des fileyeurs ciblant les espèces démersales dans le golfe de Gascogne (zones CIEM 27.8.a et 27.8.b). Le code couleur indique le mois de l'OP.

Aucun patron géographique particulier n'est apparent quant à l'occurrence des événements de capture accidentelle (Figure 6.5). Il semble toutefois que plus d'événements aient été observés dans la partie du nord du golfe de Gascogne en hiver 2022 par rapport à l'hiver 2021. Toutefois, les OP observées en hiver 2022 sont plus côtières qu'à l'hiver 2021.

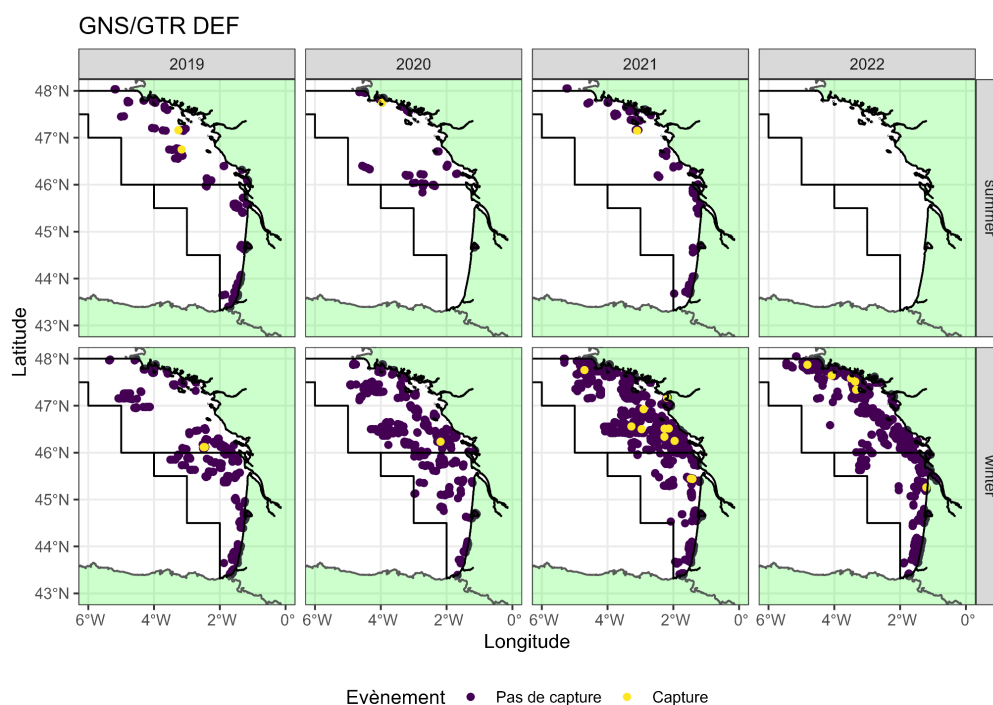


Figure 6.5 : Location géographique des OP des fileyeurs ciblant les espèces démersales dans le golfe de Gascogne (zones CIEM 27.8.a et 27.8.b). Le code couleur indique l'occurrence ou non d'un événement de capture accidentelle de dauphin commun.

Cette analyse descriptive des données relatives aux OP concernant les fileyeurs ciblant les espèces démersales est succincte mais permet d'anticiper de futures complications pour la modélisation (faible nombre d'évènements, déséquilibre d'échantillonnage), ce en dépit des efforts importants pour augmenter l'échantillonnage. Si l'essentiel des durées d'OP rapportées dans ObsMer est autour de 1 jour (24 heures), certaines OP ont des durées supérieures à une semaine. Ces OP ne sont pas associées à l'occurrence d'évènement de captures. Le risque de capture accidentelle de dauphin commun par les fileyeurs ciblant les espèces démersales semble très différent de celui caractérisant les chalutiers pélagiques. Cette observation souligne une possible non-transférabilité du modèle d'estimation développé sur les chalutiers pélagiques (Authier et al. 2021 ; Rouby et al. 2022).

6 Proposition d'un plan de sur-échantillonnage pour l'hiver 2022-2023

Ce chapitre, correspondant à la section des travaux dénommée "Travaux 2.d" dans la saisine, vise à détailler la méthodologie ayant abouti à l'élaboration du plan de sur-échantillonnage pour l'hiver 2022-2023 :

- Détermination de la population initiale et envoi pour validation aux organisations de producteurs ;
- Consolidation de cette population à partir des retours des organisations de producteurs ;
- Calcul de l'effort d'observation par strate ;
- Répartition de l'effort total en effort trimestriel ;

- Articulation avec le programme ObsMer classique.

6.1 Données utilisées

Les données d'effort de pêche ayant servi à construire le plan sont issues de l'hiver 2021-2022, soit le dernier hiver en date, contrairement au sur-échantillonnage précédent où les données dataient de 2018-2019. Ces données, issues de l'algorithme SACROIS (SIH 2017), ont été choisies afin d'avoir l'image la plus récente de l'effort de pêche des flottilles considérées malgré l'inconvénient, jugé mineur ici, de ne pas être consolidées par les calendriers d'activité. La typologie des fileyeurs est également la dernière en date et remonte à l'hiver 2020-2021. Ce décalage entre les données d'effort de pêche et la typologie des fileyeurs n'est pas gênant dans la mesure où la typologie initiale et l'activité réelle de chaque fileyeur est vérifiée par les organisations de producteurs. Enfin, les données ayant servi à approximer la variance du nombre de captures accidentelles par marée sont issues des programmes de sur-échantillonnage ObsMer des hivers 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 et 2021-2022.

6.2 Détermination de la population d'étude

6.2.1 La flottille des senneurs danois

Lors de l'hiver 2021-2022, trois flottilles considérées « à risque » ont été ciblées par la campagne de sur-échantillonnage ObsMer : les chalutiers pélagiques, les fileyeurs et les senneurs danois.

Cette dernière flottille a fait l'objet de 22 observations (i.e : marées où l'engin SDN a été utilisé lors d'au moins une opération de pêche) sur 296 marées au total, soit 7.4% du nombre total de marées. Cela correspond à 47 jours de mer, soit 9.5% du nombre total de jours de mer. Aucune capture accidentelle de dauphin commun (ni d'une autre espèce de mammifères marins) n'a été observée pour cette flottille lors de l'hiver 2021-2022.

La première observation d'une marée où l'engin SDN a été utilisé date de l'hiver 2011-2012. Depuis cette date, en comptant l'hiver 2021-2022, 58 marées ont été observées en période hivernale (i.e : marées où l'engin SDN a été utilisé lors d'au moins une opération de pêche) sur 4789 au total, soit 1.2 % des marées. Cela correspond à 118 jours de mer, soit 1.4 % du nombre total de jours de mer. Depuis le début du programme ObsMer sur les senneurs danois lors de l'hiver 2011-2012, aucune capture accidentelle de dauphin commun (ni d'une autre espèce de mammifères marins) n'a été observée pour cette flottille.

Le Tableau 6.2.1 détaille les informations présentées ci-dessus.

Hiver	Engin	nNavsObs	nNavsTot	%Navs	nMarObs	nMarTot	%Mar	nJdPObs	nJdPTot	%JdP	nJdMObs	nJdMTot	%JdM	nEvDCO	nIndDCO	nEvAll	nIndAll
07-08	SDN	0	1	0.0%	0	25	0.0%	0	38	0.0%	0	44	0.0%	0	0	0	0
08-09	SDN	0	4	0.0%	0	32	0.0%	0	77	0.0%	0	87	0.0%	0	0	0	0
09-10	SDN	0	7	0.0%	0	67	0.0%	0	158	0.0%	0	184	0.0%	0	0	0	0
10-11	SDN	0	10	0.0%	0	347	0.0%	0	535	0.0%	0	581	0.0%	0	0	0	0
11-12	SDN	4	9	44.4%	4	386	1.0%	5	618	0.8%	5	713	0.7%	0	0	0	0
12-13	SDN	4	11	36.4%	4	364	1.1%	5	588	0.9%	5	702	0.7%	0	0	0	0
13-14	SDN	2	13	15.4%	3	419	0.7%	13	617	2.1%	15	768	2.0%	0	0	0	0

14-15 SDN	4	9 44.4%	4	463 0.9%	5	661 0.8%	5	801 0.6%	0	0	0	0
15-16 SDN	1	12 8.3%	1	312 0.3%	1	459 0.2%	1	598 0.2%	0	0	0	0
16-17 SDN	4	12 33.3%	5	464 1.1%	6	639 0.9%	7	757 0.9%	0	0	0	0
17-18 SDN	5	13 38.5%	6	461 1.3%	7	611 1.1%	13	751 1.7%	0	0	0	0
18-19 SDN	6	14 42.9%	6	463 1.3%	9	688 1.3%	12	833 1.4%	0	0	0	0
19-20 SDN	3	15 20.0%	3	273 1.1%	5	361 1.4%	8	454 1.8%	0	0	0	0
20-21 SDN	0	13 0.0%	0	417 0.0%	0	598 0.0%	0	701 0.0%	0	0	0	0
21-22 SDN	8	13 61.5%	22	296 7.4%	30	459 6.5%	47	497 9.5%	0	0	0	0

Tableau 6.2.1 : Taux d'observation pour la senne danoise (SDN).

Avec :

- nNavsObs : nombre de navires (uniques) observés ayant pratiqué au moins une opération de pêche pour l'engin et la période considérés ;
- nNavsTot : nombre total de navires (uniques) ayant pratiqué au moins une opération de pêche pour l'engin et la période considérés ;
- %Navs : proportion de navires observés ;
- nMarObs : nombre de marées observées (marées avec au moins une opération de pêche pour l'engin et la période considérés) ;
- nMarTot : nombre total de marées ;
- %Mar : proportion de marées observées ;
- nJdPObs : nombre de jours de pêche observés ;
- nJdPTot : nombre de jours de pêche total ;
- %JdP : proportion de jours de pêche observés ;
- nJdMObs : nombre de jours de mer observés ;
- nJdMTot : nombre de jours de mer total ;
- %JdM : proportion de jours de mer observés ;
- nEvDCO : nombre d'événements de capture accidentelle de dauphin commun (*Delphinus delphis*) observés. Cela correspond au nombre d'opérations de pêche où au moins une capture accidentelle de dauphin commun a été observée ;
- nIndDCO : nombre d'individus *Delphinus delphis* capturés accidentellement ;
- nEvAll : nombre d'événements de capture accidentelle de mammifères marins observés. Cela correspond au nombre d'opérations de pêche où au moins une capture accidentelle de mammifères marins a été observée ;
- nIndAll : nombre d'individus de mammifères marins capturés accidentellement.

Conclusion

Malgré un taux d'observation correct mais relativement faible sur la période 2011-2021, l'effort d'observation de la flottille des senneurs danois a été conséquent sur l'hiver 2021-2022. Pendant cet hiver et pendant tous les hivers précédents depuis 2011, aucune capture accidentelle de dauphin commun n'a été observée sur cette flottille. Un calcul du risque de capture accidentelle de dauphin commun sur la base de ces chiffres aboutirait en l'état à un résultat nul. En accord avec la DGAMPA, la décision a été prise de retirer la flottille des senneurs danois du périmètre du sur-échantillonnage pour l'hiver 2022-2023.

6.2.2 La flottille des fileyeurs 3 milles

Lors du sur-échantillonnage de l'hiver 2021-2022, les observateurs ont rencontré des difficultés pour embarquer sur la flottille de fileyeurs 3 milles : sur 33

navires identifiés dans cette flottille, un tiers étaient injoignables, 15% en rejet du programme, 25% n'avaient pas l'autorisation ou la place à bord pour accueillir un observateur. Au final, seuls 7 navires ont pu faire l'objet d'une observation, soit un taux d'observation de 21% des navires, le plus faible des différentes flottilles observées, chalutiers pélagiques compris. Ces difficultés s'expliquent par le fait que ces navires sont de très petites unités, à l'activité hivernale réduite et ne bénéficiant que rarement de la place et/ou de l'autorisation d'embarquement de personnel spécial nécessaire pour embarquer un observateur. De plus, les patrons de ces petits navires ne sont pas forcément bien connus des instances professionnelles et des observateurs qui rencontrent donc des difficultés pour récupérer leurs coordonnées et/ou pour les joindre. Par ailleurs, lors des quatre derniers hivers, aucune capture accidentelle de dauphin commun n'a été observée sur cette flottille.

Conclusion

Face à ce constat, la décision a été prise en accord avec la DGAMPA de réunir les fileyeurs 3 milles et les fileyeurs côtiers dans une seule strate. Malgré une absence de captures accidentelles sur cette flottille lors des quatre hivers précédents, on garde tout de même les fileyeurs 3 milles dans la population d'étude pour l'hiver 2022-2023. Cependant, la fusion de cette strate avec celle des fileyeurs côtiers permet de ne plus immobiliser d'effort d'échantillonnage et de contact sur une flottille sur laquelle les observateurs ont beaucoup de difficultés à embarquer.

6.2.3 La flottille des chalutiers utilisant le chalut à grande ouverture verticale

La flottille des chalutiers français utilisant le chalut à grande ouverture verticale est impossible à identifier sur la base des données que l'Ifremer a actuellement à sa disposition. D'autres informations sont nécessaires afin que l'on puisse intégrer cette flottille au sur-échantillonnage ObsMer (par exemple une liste de navires pratiquant le chalut à grande ouverture verticale). Aucune strate spécifique n'a donc été prévue pour le sur-échantillonnage ObsMer de l'hiver 2022-2023.

6.2.4 Critères de définition de la population initiale

Les deux flottilles ciblées par le sur-échantillonnage de l'hiver 2022-2023 sont donc les chalutiers pélagiques d'une part et les fileyeurs d'autre part (les fileyeurs 3 milles et côtiers seront regroupés dans la même strate - cf §6.2.2).

La population initiale pour la flottille des chalutiers pélagiques a été définie de la manière suivante : tous les navires français ayant réalisé au moins une opération de pêche au PTM ou à l'OTM en zone VIII du CIEM au cours de l'hiver 2021-2022 (15/12/2021 - 30/04/2022). Cela représente 53 navires.

La population initiale pour la flottille des fileyeurs a été définie de la manière suivante : tous les navires français ayant réalisé au moins 10 jours de mer au filet (engins G..) en zone VIII du CIEM au cours de l'hiver 2021-2022 (15/12/2021 - 30/04/2022). Cela représente 397 navires.

Cette population initiale a été envoyée aux différentes organisations de producteurs concernées par ces navires afin qu'ils valident la pertinence de leur présence dans le

sur-échantillonnage en vérifiant la flottille d'appartenance de chaque navire, son activité réelle ainsi que son port d'exploitation.

6.2.5 Consolidation et stratification de la population de navires

Suite aux retours des organisations de producteurs, la présence de chaque navire dans le sur-échantillonnage est arbitrée. Plusieurs navires sont retirés des listes et ce pour plusieurs raisons : leur activité au filet ou au chalut pélagique est nulle ou jugée trop faible, ils ont été vendus ou sont sortis de la flotte etc. Quelques navires sont ajoutés à la liste (nouveaux navires notamment).

Les vingt fileyeurs concernés par le programme ObsCAME sont également retirés des listes : étant donné que leur activité est monitorée tout au long de l'hiver, il n'est pas jugé utile de les observer via le programme ObsMer.

Au final, on aboutit à 335 fileyeurs et 28 chalutiers pélagiques dans la population finale. Comme présenté au Tableau 6.2.5, cette population est stratifiée suivant deux variables :

- Le lot, variable géographico-administrative, correspondant aux lots du marché ObsMer-ObsVentes actuel concerné par le sur-échantillonnage (lot 2 = secteur Cherbourg-Pérestin, lot 3 = secteur Pérestin-Hendaye) ;
- La flottille d'appartenance du navire.

Strate	Nombre de navires
Lot 2 - Chalutiers pélagiques	6
Lot 2 - Fileyeurs 3 milles et côtiers	95
Lot 2 - Fileyeurs mixtes	6
Lot 2 - Fileyeurs du large	6
Lot 3 - Chalutiers pélagiques	22
Lot 3 - Fileyeurs 3 milles et côtiers	139
Lot 3 - Fileyeurs mixtes	35
Lot 3 - Fileyeurs du large	54

Tableau 6.2.5 : Stratification de la population de navires concernés par le sur-échantillonnage de l'hiver 2022-2023.

On calcule ensuite le poids de chaque navire dans sa strate (i.e : sa probabilité d'être sélectionné lors du tirage aléatoire des navires) de la manière suivante :

$$\rho_{t,h,i} = \frac{N_{t,h,i} \sqrt{d_{t,h,i}}}{\sum_i N_{t,h,i} \sqrt{d_{t,h,i}}}$$

Avec :

- $N_{t,h,i}$: nombre de marées SACROIS du navire i pour le trimestre t dans la strate h (engins cibles uniquement : PTM, OTM et G..) ;

- $d_{t,h,i}$: durée moyenne en jours des marées du navire i pour le trimestre t dans la strate h (engins ciblés uniquement : PTM, OTM et G..).

Le dénominateur correspond à la somme des $N_{t,h,i}\sqrt{d_{t,h,i}}$ pour chaque trimestre x strate. Cette pondération prend en compte le nombre de marées et la durée des marées, ce qui permettra d'aller enquêter plus fréquemment les navires sortant souvent en mer (via $N_{t,h,i}$), mais sans pour autant occulter ceux effectuant des marées longues (via $d_{t,h,i}$). On ne prend en compte dans le calcul de l'importance d'un navire x trimestre dans la strate que des marées effectuées sur des engins ciblés par l'échantillonnage (PTM, OTM et G.. - tous filets). Par exemple, un fileyeur effectuant beaucoup de sorties à la drague à coquille en parallèle de son activité au filet aura un poids faible dans sa strate et donc une probabilité plus faible d'être retenu au tirage aléatoire. Contrairement à l'hiver 2021-2022, on calcule le poids de chaque navire trimestre par trimestre car des navires ne se mettent au filet ou au chalut pélagique qu'en avril, en fin de période de sur-échantillonnage, et il n'est alors pas la peine qu'ils soient tirés avant cela. Idéalement, il faudrait même que ces navires n'ayant pas d'activité ciblée par le sur-échantillonnage sur l'ensemble d'un trimestre soient basculés sur une strate classique pour ce trimestre. Enfin, pour les navires pour lesquels on n'a aucune info dans SACROIS, on décide de leur attribuer la moyenne de leur strate x trimestre.

Ajustement des poids des navires concernés par le programme ARPEGI

Le programme ARPEGI prévoit des observations à la mer pendant l'hiver 2022-2023 sur une centaine de fileyeurs évoluant dans le parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

Afin d'éviter de sur-solliciter les navires concernés à la fois par le sur-échantillonnage ObsMer et le programme ARPEGI, on réduit leur poids dans la population pour ne pas qu'ils sortent trop au tirage aléatoire. Pour ce faire, on réduit donc leur nombre de marées et de jours de mer total par 30% sur toutes les périodes (fin du T4, T1 et début du T2). Cela aura un triple effet :

- Réduction de leur probabilité d'être sélectionné au tirage aléatoire ;
- Réduction de l'effort d'observation sur les strates qui les concernent (et de l'effort d'observation global par conséquent) ;
- Réduction de l'importance relative de leurs strates par rapport aux autres, en termes d'effort d'observation.

6.3 Calcul de l'effort d'observation

Le calcul des efforts d'échantillonnage est basé sur la méthodologie développée dans la saisine 2021 sur les captures accidentelles de dauphin commun dans le golfe de Gascogne (saisines 017124 et 017125).

L'effort d'échantillonnage est optimisé en fonction de la précision finale attendue de l'estimation du nombre total de captures accidentelles (i.e. : de la variance V_T attendue de l'estimateur), selon une méthodologie standard (Cochran 1977).

Il est à noter qu'ici, on s'intéresse *in fine* à un total – le nombre total de captures accidentelles par les fileyeurs et chalutiers pélagiques dans le golfe de Gascogne – alors que le plan va s'attacher à optimiser l'estimation d'un nombre moyen – le nombre

moyen de captures accidentelles par marée. Le lien entre les deux étant le nombre total N de marées toutes strates confondues – une constante donc – on pose :

$$V_T = N^2 \cdot V_M$$

Avec :

- V_T : variance attendue de l'estimateur du nombre total de captures accidentelles ;
- N : nombre total de marées toutes strates confondues ;
- V_M : variance attendue de l'estimateur du nombre moyen de captures accidentelles par marée.

Par ailleurs, on souhaite généralement exprimer la variance attendue en termes de précision « à L individus près ». Dans ce cas, on pose :

$$V_M = \left(\frac{L}{2 \cdot N} \right)^2$$

Dans le cadre du plan de sur-échantillonnage, le choix a été fait d'optimiser l'effort d'échantillonnage en fonction d'une précision finale attendue (ou d'une variance V_T attendue de l'estimateur). Il est à noter que le même exercice peut être fait avec la contrainte d'un budget C donné. Dans ce cas-là, l'effort d'échantillonnage serait optimisé en fonction du budget donné et une précision finale attendue pourra être calculée a priori.

Cette optimisation, dite allocation de Neyman, permet d'exprimer le nombre total de marées à échantillonner n en fonction de :

- N : nombre total de marées toutes strates confondues ;
- N_h : nombre total de marées dans la strate h ;
- S_h : écart-type "vrai" du nombre de captures accidentelles par marée pour la strate h ;
- c_h : coût d'une marée à échantillonner pour la strate h ;
- V_M : variance attendue *in fine* de l'estimation du nombre moyen de captures accidentelles par marée.

$$n = \frac{\sum \frac{N_h S_h \sqrt{c_h}}{N} \cdot \sum \frac{N_h S_h}{N \sqrt{c_h}}}{V_M + \frac{\sum \frac{N_h S_h^2}{N}}{N}} \quad (1)$$

Une fois que le nombre total de marées à échantillonner n est déterminé, le nombre n_h de marées à échantillonner pour la strate h s'obtient ainsi :

$$\frac{n_h}{n} = \frac{N_h S_h}{\sqrt{c_h}} \cdot \frac{1}{\sum \frac{N_h S_h}{\sqrt{c_h}}} \quad (2)$$

Cette formule montre qu'afin d'optimiser l'estimation du nombre total de captures accidentelles, un effort particulier doit être fait :

- Dans les strates où le nombre total de marées est important ;
- Dans les strates où la variabilité du nombre de captures accidentelles par marée est importante. Dans le cas du sur-échantillonnage, le nombre de captures accidentelles par marée est très variable, notamment pour les

chalutiers pélagiques, donc on peut s'attendre à devoir échantillonner beaucoup de marées pour obtenir une précision raisonnable ;

- Dans les strates où la collecte est bon marché.

Sauf changement pour l'hiver 2022-2023, le coût unitaire de chaque marée de sur-échantillonnage est le même peu importe la strate. Dans ce cas, la formule (2) se simplifie en :

$$n_h = n \frac{N_h S_h}{\sum N_h S_h} \quad (3)$$

En pratique, le nombre total de marées toutes strates confondues (N) et le nombre total de marées par strate (N_h) sont connus, via l'algorithme SACROIS (SIH, 2017). En revanche, l'écart-type « vrai » S_h du nombre de captures accidentelles par marée n'est pas connu avec précision pour chaque strate. On l'estime ici à partir des données issues des quatre derniers sur-échantillonnages ObsMer. Lorsqu'aucune donnée ObsMer n'est disponible pour la strate ou que celles-ci ne permettent pas d'estimer l'écart-type de manière satisfaisante (i.e. : pas assez de marées échantillonnées en base), la valeur d'une strate semblable est choisie comme proxy. Par exemple, si on n'a pas d'écart-type pour la strate des fileyeurs mixtes dans le lot 2, on choisit l'écart-type des fileyeurs mixtes dans le lot 3 comme proxy.

Finalement, le nombre total de marées à échantillonner (n) en fonction de la précision attendue de l'estimation du nombre total de captures accidentelles (« à L individus près ») est présenté ci-dessous :

L	n
100	1,477
200	463
300	219
400	127
500	83
1 000	25
2 000	11

Tableau 6.3.1 : Nombre total de marées à échantillonner (n) en fonction de la précision attendue de l'estimation du nombre total de captures accidentelles (« à L individus près »).

Le nombre de marées à échantillonner par strate (n_h) en fonction de la précision attendue (L) se déduit directement via la formule (3) :

Strate	nNavs	100	200	300	400	500	1000	2000
Lot 2 - Chalutiers pélagiques	6	20	7	3	2	2	1	1
Lot 2 - Fileyeurs 3 milles et côtiers	95	311	97	46	26	17	5	2
Lot 2 - Fileyeurs mixtes	6	28	9	5	3	2	1	1
Lot 2 - Fileyeurs du large	6	15	5	3	2	1	1	1
Lot 3 - Chalutiers pélagiques	22	237	74	35	20	13	4	1
Lot 3 - Fileyeurs 3 milles et côtiers	139	365	114	53	31	20	5	2
Lot 3 - Fileyeurs mixtes	35	237	74	35	20	13	4	1
Lot 3 - Fileyeurs du large	54	264	83	39	23	15	4	2

Tableau 6.3.2 : Nombre de marées à échantillonner par strate (n_h) en fonction de la précision souhaitée.

Après discussion avec la DGAMPA, le scénario à 200 individus près a été sélectionné mais un plafonnement à 1.5 marées par navire a été défini afin de ne pas sur-solliciter les navires. Au final, l'effort d'observation par strate pour le sur-échantillonnage 2022-2023 est le suivant :

Strate	nNavs	Nombre de sorties à échantillonner
Lot 2 - Chalutiers pélagiques	6	7
Lot 2 - Fileyeurs 3 milles et côtiers	95	97
Lot 2 - Fileyeurs mixtes	6	9
Lot 2 - Fileyeurs du large	6	5
Lot 3 - Chalutiers pélagiques	22	33
Lot 3 - Fileyeurs 3 milles et côtiers	139	114
Lot 3 - Fileyeurs mixtes	35	50
Lot 3 - Fileyeurs du large	54	83

Tableau 6.3.3 : Nombre définitif de marées à échantillonner par strate (n_h).

6.4 Répartition de l'effort total en effort trimestriel

La période temporelle du sur-échantillonnage (15/12/2022 au 30/04/2023) est à cheval sur trois trimestres. Nous sommes contraints par la structure du logiciel de suivi WAO de répartir les efforts d'observation par trimestre. Ainsi, pour le sur-échantillonnage de 2022-2023, l'effort d'observation par strate (n_h) sur la période décembre – avril est réparti par sous-période (fin décembre - T4, T1, avril - T2) en fonction du nombre de marées de la population par sous-période ($N_{h,t}$) :

$$n_{h,t} = n_h \frac{N_{h,t}}{N_h}$$

Le Tableau 6.4 présente la répartition par sous-période. L'arrondi est fait de manière à mettre un minimum d'effort sur fin décembre (début du programme, congés de Noël).

Strate	nNavs	Nombre de sorties T4	Nombre de sorties T1	Nombre de sorties T2
Lot 2 - Chalutiers pélagiques	6	0	4	3
Lot 2 - Fileyeurs 3 milles et côtiers	95	7	65	25
Lot 2 - Fileyeurs mixtes	6	1	6	2
Lot 2 - Fileyeurs du large	6	0	4	1
Lot 3 - Chalutiers pélagiques	22	0	22	11
Lot 3 - Fileyeurs 3 milles et côtiers	139	8	69	37
Lot 3 - Fileyeurs mixtes	35	5	30	15
Lot 3 - Fileyeurs du large	54	6	61	16

Tableau 6.4 : Nombre définitif de marées à échantillonner par strate et par sous-période.

6.5 Articulation des efforts avec les strates classiques

Le principe même du sur-échantillonnage est de mettre l'accent sur certaines flottilles (fileyeurs et chalutiers pélagiques) et d'accroître l'effort d'observation déjà prévu par le plan ObsMer classique. Afin de ne pas payer deux fois des marées déjà prévues au plan classique (ou afin de ne pas payer à un prix "sur-échantillonnage" une marée prévue à un prix "classique"), la DGAMPA souhaitait calculer l'effort d'observation initialement prévu dans le plan classique mais concernant des navires impliqués par le sur-échantillonnage (fileyeurs et chalutiers pélagiques donc). Ce calcul est fait pour le T1 et le début du T2 (avril) mais pas pour les 15 jours de décembre étant donné que le bon de commande pour le T4 2022 a été envoyé aux prestataires avant l'été 2022, période à laquelle le plan de sur-échantillonnage a été construit.

Pour chaque strate du plan classique et pour chaque période, on calcule donc le nombre de marées des navires concernés par le sur-échantillonnage et le nombre de marées des navires non concernés par le sur-échantillonnage. On répartit l'effort d'observation initial prévu par le plan classique selon cette répartition de marées. L'effort lié aux navires non concernés par le sur-échantillonnage est celui qu'on affichera dans le logiciel de suivi WAO. L'effort lié aux navires concernés par le sur-échantillonnage sera utilisé pour calculer le nombre de marées effectuées sur les strates sur-échantillonnage mais payées au prix classique.

6.6 Discussion

Le choix de l'allocation de Neyman a été fait afin d'optimiser le nombre de marées à échantillonner par strates en fonction d'une précision attendue ou d'un budget fixé. Cette approche permet d'optimiser l'estimateur total, toutes strates confondues. En revanche, elle introduit des inégalités au niveau de la précision des estimateurs relatifs à chaque strate : les strates avec un gros effort d'échantillonnage auront une précision supérieure aux strates avec un faible effort d'échantillonnage. Autrement dit, la précision de l'estimation du nombre de captures accidentelles pour la strate des fileyeurs côtiers sera meilleure que celle pour la strate des fileyeurs mixtes. Il existe des solutions permettant d'aboutir à un compromis entre précision globale et précision par strate. Cependant, dans le cadre de cette saisine dont l'objectif initial est d'estimer le nombre total de captures accidentelles, toutes strates confondues, le plan a été construit afin d'optimiser l'estimateur toutes strates confondues, donc en utilisant l'allocation de Neyman.

Par ailleurs, une des variables influant directement l'effort d'échantillonnage est la variance « vraie » du nombre de captures accidentelles par marée qu'on approxime pour chaque strate à partir des données ObsMer des derniers sur-échantillonnages. Or, pour un certain nombre de strates, cette variance n'est pas disponible d'où une approximation via un proxy (ex : utilisation de la variance d'une strate voisine). Une marge d'évolution existe de ce côté-là : sous condition de stationnarité (le phénomène des captures accidentelles, les activités de pêche etc. sont considérées comme stables d'une année sur l'autre), l'approximation de ces variances s'affine au fur et à mesure que le volume d'observations sur ces flottilles augmente et que notre connaissance du phénomène des captures accidentelles s'améliore. Les résultats du plan pour l'hiver 2022-2023 en sont d'ailleurs une belle illustration : lors de l'hiver 2021-2022, quatre captures accidentelles ont été observées et seulement une par marée lorsqu'il y a eu capture. L'ajout de ces nouvelles données dans le modèle a provoqué une diminution de l'estimation de la variance "vraie" du nombre de captures accidentelles par marée pour la quasi-totalité des strates. En conséquence, sous l'hypothèse forte que la variance observée du nombre de captures accidentelles par marée sera proche de la variance estimée à partir des données des quatre derniers sur-échantillonnages, on peut s'attendre à une meilleure précision pour l'estimation du nombre de captures accidentelles en choisissant pour l'hiver 2022-2023 un effort d'observation sensiblement similaire à celui de l'hiver 2021-2022.

Enfin, comme décrit plus haut, le plan proposé dans le cadre de cette saisine cherche à optimiser l'estimation du *nombre moyen* de captures accidentelles de dauphins communs *par marée*, $N_{CA/marée}$. Le lien avec le nombre total de captures accidentelles N_{totCA} est directement effectué via le nombre de marées total, $N_{marées}$, issu de SACROIS.

$$N_{totCA} = N_{CA/marée} \cdot N_{marées}$$

L'inconvénient de procéder ainsi réside dans le fait que l'effort d'échantillonnage dépend de la variance « vraie » du nombre moyen de captures accidentelles par marée. Or, cette variance est assez élevée, notamment pour les chalutiers pélagiques (d'où un nombre de marées à échantillonner assez important par rapport aux fileyeurs, malgré un nombre total de marées bien inférieur). Il a été envisagé de chercher à construire le plan de sur-échantillonnage dans l'optique d'optimiser l'estimation du nombre moyen d'événements par opération de pêche.

$$N_{totCA} = N_{CA/Ev} \cdot N_{Ev/OP} \cdot N_{OP/marée} \cdot N_{marées}$$

Cette approche se rapprocherait de la méthodologie utilisée pour le modèle d'estimation développé dans l'autre partie de cette saisine pour les chalutiers pélagiques et devrait permettre d'améliorer la précision à effort d'échantillonnage constant car la variance « vraie » du nombre d'événements par OP est plus faible que celle du nombre moyen de captures accidentelles par marée. L'inconvénient de cette approche est qu'elle introduit d'autres variables aléatoires dans le modèle : le nombre d'événements par opération de pêche, $N_{Ev/OP}$, donc mais aussi le nombre d'individus capturés par événement, $N_{CA/Ev}$ (variable selon les strates) et le nombre d'opération de pêche par marée, $N_{OP/marée}$ (également variable selon les strates). Cette approche, plus complexe, n'a pas été développée plus avant dans le cadre de cette saisine mais pourra être poursuivie dans de futurs travaux.

7 Données transmises aux groupes de travail européens

Les données utilisées dans le présent rapport ont été transmises au groupe de travail lié aux captures accidentelles du CIEM. Ces données, complétées avec l'ensemble des captures accidentelles observées en Atlantique Nord sur les navires français, renseignent dans quatre tables le détail des événements de captures accidentelles pour l'ensemble des espèces demandées et l'effort de pêche (ICES 2022). Ces données ont été transmises le 08 juillet 2022, et mises à jour le 21 septembre 2022. De plus l'Ifremer et Pelagis seront présents pendant ce groupe de travail du 26 au 30 septembre 2022.

8 Références

- Alverson, Dayton L., ed. 1994. *A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards*. FAO Fisheries Technical Paper 339. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Authier, M., Rouby, E. and Macleod, K. (2021) Estimating Cetacean Bycatch From Non-representative Samples (I): A Simulation Study With Regularized Multilevel Regression and Post-stratification. *Frontiers in Marine Science*, 8:719956. doi: 10.3389/fmars.2021.719956
- Babcock, Elizabeth, Ellen Pikitch, and Charlotte Hudson. 2011. "How Much Observer Coverage Is Enough to Adequately Estimate Bycatch," October.
- Cochran, William Gemmill. 1977. *Sampling Techniques*. 3d ed. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics. New York: Wiley.
- Cornou, Anne Sophie, Marion Scavinner, Jonathan Sagan, Thomas Cloatre, Laurent Dubroca, and Norbert Billet. 2021. "Captures et Rejets Des Métiers de Pêche Français. Résultats Des Observations à Bord Des Navires de Pêche Professionnelle En 2019." *Obsmer*. <https://doi.org/10.13155/79198>.
- Hall, Martin A. 1996. "On Bycatches." *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6 (3): 319–52. <https://doi.org/10.1007/BF00122585>.
- ICES. 2016. "Working Group on Bycatch of Protected Species (WGBYC)," 82. https://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2016/WGBYC/01_WGBYC%20Report%202016.pdf.
- — —. 2022. "WGBYC Data Call 2022: Bycatch of Protected Species for ICES Advisory Work." Report. Data Calls. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.19745809.v3>.
- Morizur, Yvon, Sebastien Demaneche, Laurence Fauconnet, Olivier Gaudou, and Vincent Badts. 2011. "Les Captures Accidentelles de Cétacés Dans Les Pêches Professionnelles Françaises En 2010: Contribution Au Rapport National Sur La Mise En Oeuvre Du Règlement Européen (CE) No 812/2004 - (Année 2010)." <https://domicile.ifremer.fr/archimer/doc/00065/17609/,DanaInfo=w3.ifremer.fr,SSL+15132.pdf>.
- Peltier, Hélène, Mathieu Authier, Florence Caurant, Willy Dabin, Pierre Daniel, Cécile Dars, Fabien Demaret, et al. 2020. "Bilan 2020 Des Évènements d'échouages de l'hiver et de l'été, Cartographie Des Mortalités et Corrélation Spatiale Avec Les Pêcheries." Observatoire PELAGIS – UMS 3462, La Rochelle Université / CNRS. https://www.observatoire-pelagis.cnrs.fr/wp-content/uploads/2021/05/2020_Rapport_EchouagesHiver2020_Pelagis-1.pdf.
- Rouby, E., Dubroca, L., Cloâtre, T., Demaneche, S., Genu, M., Macleod, K., Peltier, H., Ridoux, V. and Authier, M. (2022) Estimating Bycatch From Non-representative Samples (II): A Case Study of Pair Trawlers and Common Dolphins in the Bay of Biscay. *Frontiers in Marine Science*, 8:795942. doi: 10.3389/fmars.2021.795942
- SIH. 2017. "Données de Production et d'effort de Pêche (SACROIS)." Ifremer SIH. <https://doi.org/10.12770/3E177F76-96B0-42E2-8007-62210767DC07>.

8 Annexes

Annexe 1

FICHE D'EXPRESSION D'UN BESOIN DE SAISINE DE L'IFREMER ET DE L'OBSERVATOIRE PELAGIS

Objet de la saisine

Analyse de risque et estimation des captures accidentelles de petits cétacés dans le Golfe de Gascogne à partir des données de captures accidentelles et de l'effort de pêche dans le Golfe de Gascogne, et proposition d'un plan de sur-échantillonnage pour l'hiver 2022-2023 du programme OBSMER.

Contexte

Des échouages de petits cétacés, majoritairement des dauphins communs, sont constatés sur le littoral Atlantique durant la période hivernale depuis de nombreuses années, la plupart présentant des traces d'engins de pêche. Face à cette problématique, la France a créé un groupe de travail (GT) en avril 2017, qui réunit les administrations des deux ministères concernés (DEB et DGAMPA/SPMAD), les services déconcentrés, les partenaires scientifiques et techniques, les représentants des professionnels ainsi que les ONG. Les objectifs de ce groupe de travail sont d'améliorer les connaissances sur les interactions entre la pêche et les mammifères marins et de mettre en place des mesures pour limiter ces phénomènes de manière pérenne, en co-construction avec les professionnels de la pêche.

Le travail du GT a permis de mettre en évidence trois flottilles de pêche « à risque » dans le golfe de Gascogne :

- Les chaluts pélagiques et les chaluts de fond à grande ouverture;
- Les filets ;
- La senne danoise.

Le GT a pour vocation d'estimer l'importance des captures accidentelles de petits cétacés et l'évaluation de l'incidence de ces captures sur la population de dauphin commun. La directive cadre pour la stratégie du milieu marin définit le bon état écologique (BEE) des eaux marines. Un des objectifs environnementaux de la France est la réduction des captures accidentelles des mammifères marins.

Toutefois, les modalités des interactions entre les engins de pêche et les dauphins ne sont pas totalement expliquées, les facteurs de risque par flottille ou sous-flottille de pêche doivent être précisés et la part de responsabilité des flottilles étrangères actives dans le golfe dans les captures accidentelles définie, afin d'adapter et prioriser les mesures de gestion.

Un contentieux juridique de la Commission européenne est en cours depuis juillet 2020. La France devra répondre à l'avis motivé de la commission européenne pour le 15 septembre en complétant son plan d'action par de nouvelles mesures.

Actuellement, les chaluts pélagiques et démersaux en paire se voient dans l'obligation de disposer de pingres (arrêté du 28/11/2020) sur leur navire. Des projets scientifiques sont en cours pour améliorer ces pingres pour les chalutiers et pour tester des pingres ou autres dispositifs innovants sur les fileyeurs. Il est nécessaire de quantifier ou qualifier l'effet de cette mesure depuis 2021 sur le risque de captures accidentelles.

Afin d'évaluer l'importance des captures accidentelles par flottille et de mieux caractériser les captures accidentelles, un échantillonnage renforcé basé sur le programme Obsmer a été réalisé depuis plusieurs

années dans le Golfe de Gascogne, en se focalisant sur différentes flottilles en fonction des années. Un effort renforcé a été mis en place sur l'hiver 2021-2022 pour observer les chaluts pélagiques, l'ensemble des fileyeurs et les sennes danoises opérant dans le Golfe de Gascogne. Ces données sont à analyser.

De plus, l'activité de pêche de cet hiver a été perturbée par plusieurs facteurs : la baisse de quota de sole commune de -36% dans le Golfe de Gascogne et l'augmentation du prix du carburant en mars notamment.

Des saisines similaires ont été faites les années passées, sans aboutir à des résultats concluants sur la flottille des fileyeurs notamment. Les modèles d'analyse et le calcul de l'effort de pêche des fileyeurs doivent être améliorés. Ces recherches s'inscrivent dans une réflexion de plus long terme, notamment dans le cadre du projet scientifique DELMOGES porté par Ifremer et l'Université la Rochelle-CNRS.

Dans ce contexte, je souhaite bénéficier de l'expertise :

1. **de l'Ifremer** pour mettre à jour l'évolution de l'activité de pêche, de caractériser l'effort de pêche par type d'engin/métier de cet hiver au regard des données depuis 2017, en y incluant les données sur les flottilles non françaises (mise à jour de la saison 2021) ;
2. **de l'Ifremer et l'Observatoire Pelagis** pour :
 - 2.a. estimer le risque et la mortalité par captures accidentelles des petits cétacés cet hiver, totale et par flottille, en dégagant les principaux métiers à risque pour les chaluts pélagiques ;
 - 2.b. estimer le risque et la mortalité, par captures accidentelles des petits cétacés cet hiver, totale et par flottille, en dégagant les principaux métiers à risque pour les fileyeurs dans le cadre d'une étude à moyen terme ;
 - 2.c. faire une évaluation qualitative du plan d'échantillonnage et la proposition d'un plan de sur-échantillonnage pour 2022-2023.
 - 2.d. Préparation et transmission des données pour les WG du CIEM dans les délais impartis (WGBYC, WGMOMA)

Suites prévues et calendrier prévisionnel

Ifremer et l'Observatoire Pelagis seront sollicités lors des GT, des ateliers techniques et des réunions de concertation sur la prise de mesures de gestion.

Ces travaux sont très importants en particulier cette année pour préparer des mesures de gestion adaptées et concertées avec les parties prenantes sur la base des meilleures et plus récentes connaissances possibles.

Nature du travail demandé

Les rapports effectués en 2021 suite aux saisines du 07/05/2021 et du 08/07/21 seront actualisés.

La nature des travaux identifiés ci-dessus est détaillée ci-dessous :

Travaux 1

Analyser l'effort de pêche et l'état des stocks prédatés par les petits cétacés dans le Golfe de Gascogne (dont mise à jour du rapport 2021) :

- ✓ Faire un bilan de l'effort de pêche des flottilles à risque française dans le golfe de Gascogne entre le 01/12/2021 et le 30/03/2022 ;

- ✓ Cartographie de l'effort de pêche selon l'échelle la plus fine possible (rectangle statistique minimum) par mois de 2019 à aujourd'hui pendant la période hivernale et le reste de l'année ;
- ✓ Estimer l'évolution de l'activité française et étrangère (engin, effort, capture, vente) de 2010 à 2021. L'analyse pour les navires FR se concentrera sur les flottilles à risque (OTM, PTM, OTB, GTR, GNS, GTN, SDN). Si besoin, traiter l'activité de pêche espagnole en priorité;
- ✓ Actualiser la typologie des sous-flottilles de fileyeurs avec les données d'activité de 2021. Pour chaque sous-flottille (ou groupe pertinent), analyser les compositions de captures depuis 2013 pendant la période hivernale (décembre de l'année N à fin mai de l'année N+1) ;
- ✓ Une analyse de la méthode d'estimation de l'effort de pêche au filet permettra d'identifier les biais : des leviers pourront être identifiés pour améliorer ces calculs d'effort de pêche en dans le cadre du projet DELMOGES (fin2022-2023) ;
- ✓ Mettre à jour le plan de suréchantillonnage 2021-2022 à partir des données d'effort de pêche hivernale 2021-2022 et définir le pourcentage d'effort de pêche réalisée.

Un **focus** sera fait sur les données d'activités de l'hiver 2021-2022 pour les **engins à risque ciblant la sole** : un pourcentage d'effort de pêche sur la période de janvier à mars 2022 sera indiquée par métiers à sole (tendance de l'effort de pêche par rapport aux années précédentes).

Les données brutes seront transmises à la DGAMPA afin de pouvoir retravailler si besoin la présentation des données. Des présentations sous forme de graphique permettront de faciliter la lecture de l'évolution ou de la répartition de l'activité de pêche selon les engins et espèces cibles.

Travaux 2.a

Réaliser une étude analytique des données Obsmer, pour fournir une analyse de risque permettant de comparer le niveau de risque de capture entre les différentes flottilles/métiers du Golfe de Gascogne. La période hivernale (décembre-avril) et estival dans le Finistère (juillet-août) des autres périodes seront distinguées. A l'aide des modèles et des données disponibles, estimer le nombre de captures accidentelles de petits cétaqués total dans le Golfe de Gascogne sur la période du 1er décembre au 30 avril des hivers 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, puis par flottille, pour les chaluts pélagiques. Les autres sources de données¹ pourront être utilisées dans cette estimation. Les limites de cette estimation et des données ainsi que la méthode seront précisées.

Travaux 2.c

Réaliser une étude descriptive des données Obsmer : l'analyse présentera la couverture de l'observation réalisée chaque hiver depuis 2018 (% des jdm observés, % des marées observées et % des navires observés) :

- par engin, par flottille et par métier,
- par type d'art (art trainant / art dormant),
- total pour l'ensemble du Golfe de Gascogne.

En fonction de l'art dormant ou trainant, l'analyse présentera également une analyse de la représentativité spatiale et temporelle de l'observation Obsmer sur l'hiver 2021-2022 (et si possible sur les hivers précédents) en regard de l'effort de pêche développé.

Les données brutes seront fournies à la DGAMPA sous format excel, permettant ainsi de retravailler les données pour des présentations en réunion.

¹ Les autres sources de données (déclaration, OBSCAME, observation LICADO), si correctement formatées et vérifiées, peuvent par exemple être intégrées comme part observée des captures, auxquelles on ajoute une modélisation sur le nombre de captures non-observées.

Perspectives d'amélioration et plan d'échantillonnage hiver 2022-2023, en fonction des analyses précédentes, identifier :

- les données manquantes éventuelles et les flottilles pour lesquelles l'effort d'observation est encore insuffisant pour fournir un risque fiable ;
- identifier les flottilles et sous-flottilles² pertinentes à observer et prioritaire en justifiant les choix, des pistes d'évolution du protocole de sur-échantillonnage seront proposés au plan d'échantillonnage pour l'hiver 2022-2023 permettant d'améliorer l'analyse de risque pour les différentes flottilles . Ce plan pourra se baser sur les données d'effort pour les hivers précédents, et devra prendre en compte l'articulation avec le programme Obsmer hors suréchantillonnage.

Travaux 2.d

Produire un jeu de données concerté permettant de répondre aux **appels à données du WGBYC**.

Perspectives à moyen terme /2023 (DELMOGES) :

Travaux 2.b

A l'aide des modèles disponibles, estimer le nombre de captures accidentelles de petits cétacés total dans le Golfe de Gascogne sur la période du 1er décembre au 30 avril des hivers 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, puis par flottille, pour les fileyeurs.

Les limites de cette estimation et des données ainsi que la méthode seront précisées.

Précisions sur les données ou méthodologies à utiliser

Pour réaliser ces travaux, les différentes sources de données sont : les données d'échouages, les observations embarquées (Obsmer, LICADO etc.), les déclarations obligatoires, les données du programme OBSCAME. Il est important de corréler ses données à l'effort de pêche de l'ensemble de la flottille du golfe, y compris non-française, pour mieux comprendre ces captures mais également les pics d'échouage.

- La typologie des sous-flottilles pourra être basée sur les engins utilisés, les espèces cibles, les zones de pêche, les quartiers d'attache des navires, adhésion aux OP et toute autre information qui semblera pertinente ;
- L'effort de pêche sera effectué dans la mesure du possible dans son ensemble, c'est-à-dire avec les navires non-français;
- Les incertitudes sur les données ou le manque de données seront mentionnés et analysés dans les rendus.

Rendus attendus et délais

Les analyses produites feront l'objet de discussions au sein du GT national.

Le calendrier prévisionnel est le suivant :

- 28 juin 2022 : présentation au GT national des travaux du 1.
- 15 août 2022 : date limite de transmission des données au WG BYC (2.e.)
- 23 août 2022 : proposition du plan d'échantillonnage (travaux 2.d.)
- 23 septembre 2022 : Résultats des travaux du 2.a.

² Pour information, la DGAMPA s'interroge notamment sur l'intégration des chaluts à grande ouverture verticale, la poursuite de l'observation des fileyeurs dans les 3 miles et de la senne danoise.

- A moyen terme : 2b → DELMOGES

[Date de publication de la saisine sur le site Archimer \(accessible au grand public\)](#)

30 novembre 2022

Annexe 2

Rappel sur les biais inhérents au programme ObsMer

L'exactitude de l'estimation d'un paramètre issue d'un échantillonnage dépend de deux facteurs : le biais et la variance. Alors que la variance d'une estimation est relativement facile à évaluer a posteriori, le biais engendré par un échantillonnage est en revanche plus difficile à mesurer et à corriger. Lorsque c'est possible, l'objectif est donc de réduire au maximum les sources de biais lors de l'échantillonnage afin d'améliorer l'estimation du paramètre étudié.

Une des principales sources de biais du programme ObsMer et du sur-échantillonnage hivernal dédié aux captures accidentelles est **une répartition non aléatoire de l'effort d'échantillonnage**. Le tirage aléatoire des navires mis en place à partir de juillet 2020, et donc actif pour les hivers 2020-2021 et 2021-2022, a permis de réduire considérablement ce manque d'aléatoire. Malgré cela, deux sources de biais potentielles demeurent :

- Certains navires ne peuvent pas embarquer d'observateurs pour des raisons d'absence d'autorisation de personnel spécial, de sécurité ou de place à bord. Les petites unités sont particulièrement concernées, ce qui peut biaiser l'échantillonnage ;
- Le programme ObsMer est basé sur le volontariat.

Par ailleurs, il arrive pour diverses raisons que certaines strates soient très peu échantillonnées lors du programme ObsMer (effort demandé trop faible – mauvaise stratification, météo etc.). Un nombre d'échantillons trop faible dans certaines strates peut engendrer des biais importants, particulièrement dans le cas des captures accidentelles de mammifères marins dont la distribution est asymétrique (une majorité de marées ou opérations de pêche avec 0 capture).

Il est demandé aux observateurs ObsMer d'enregistrer toutes les captures accidentelles auxquelles ils assistent même si celles-ci interviennent sur une OP non échantillonnée. Cependant, une capture accidentelle peut échapper à tout échantillonnage si elle intervient alors que l'observateur est occupé ailleurs sur le pont, s'il est en train de dormir ou si la capture se décroche du vire-filet avant d'être remontée à bord par exemple (ICES 2016).

Enfin, bien que ce ne soit pas établi, d'autres sources de biais mentionnées dans la littérature pourraient concerner le programme ObsMer et le sur-échantillonnage : l'effet observateur (la pratique du pêcheur change si un observateur est à bord), une saisie imprécise de la part des observateurs – surestimation ou sous-estimation – due à une amitié avec l'équipage ou une intimidation etc. (Babcock, Pikitch, and Hudson 2011).